

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
(тезисов)  
51-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**«МОБИЛЬНЫЙ БИЗНЕС: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И  
РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ»**

*Конференция организована АО «Национальный институт радио и инфокоммуникационных технологий» и региональным отделением Российской академии естественных наук «Экономика и качество систем связи».*

*Место и год издания сборника: Москва, 2023.*

*Место проведения конференции: Москва.*

*Дата проведения конференции: 24-26 апреля 2023 г.*

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Наименование трудов конференции</b>	<b>с. 2-3</b>
<b>СЕКЦИЯ I. СЕТИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ</b>	
<i>О.А. Морозов, А.И. Зворыкин</i> <b>Нелинейная предобработка фазоманипулированных сигналов на основе метода спектрального оценивания Писаренко</b>	<b>с. 6-9</b>
<i>О.А. Морозов, Н.А. Пинегина</i> <b>Обнаружение ФМ2-сигналов на основе винеровской фильтрации с предварительной цифровой обработкой</b>	<b>с. 9-13</b>
<i>И.Н. Бабков, Э.А. Бударин, А.Ю. Киструга, М.Э. Бударин</i> <b>Исследование способов нахождения беспроводных прокси-станций в корпоративной WLAN-сети</b>	<b>с. 13-16</b>
<i>А.А. Зайченко, Т.А. Чичко</i> <b>Анализ проблемы обслуживания абонентов сетей мобильной связи в высокоскоростных поездах</b>	<b>с. 16-19</b>
<i>Е.А. Мартынова, В.С. Тимофеев</i> <b>Особенности реализации алгоритмов повторной передачи пакетов при имитационном моделировании сетей LTE в симуляторе NS-3</b>	<b>с. 19-22</b>
<i>М.Т. Аскеров</i> <b>Анализ принципов работы функционала MLB в сетях LTE с поддержкой SON</b>	<b>с. 22-25</b>
<i>А.А. Николаева</i> <b>Сравнение ADS-B и «ADS-B подобных» систем для организации связи между БПЛА</b>	<b>с. 25-27</b>
<i>Я.С. Артамонова, Д.В. Крючкова</i> <b>Обзор современного состояния передвижной телевизионной станции</b>	<b>с. 27-30</b>
<b>СЕКЦИЯ II. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b>	
<i>Г.А. Фокин, К.Е. Рютин</i> <b>Использование SDR-технологии для задач сетевого позиционирования: формирование информационного блока MIB</b>	<b>с. 31-33</b>
<i>М.М. Ковцур, С.А. Винников, В.И. Трезоров, А.Ю. Киструга</i> <b>Исследование сетей WI-FI 6E на устойчивость к распространенным атакам</b>	<b>с. 33-35</b>
<i>Н.В. Евглевская, А.А. Бобовкин</i> <b>Анализ методов зашумления изображения для создания текстовой САРТСНА</b>	<b>с. 35-37</b>
<i>М.М. Ковцур, А.А. Браницкий, Н.И. Казаков</i> <b>Организация защищенного взаимодействия распределенных сетевых устройств</b>	<b>с. 37-39</b>

<i>К.А. Ахрамеева, П.П. Бурдин</i> <b>Вложение информации в редакторе игровых уровней</b>	с. 39-42
<i>Б.А. Аль-Нами</i> <b>Эффективно ли применение искусственного интеллекта в военных конфликтах?</b>	с. 43-45
<i>Я.С. Артамонова, Д.А. Шмелев</i> <b>Современные информационные технологии и информационная безопасность: социально-психологический анализ</b>	с. 45-49
<i>Я.С. Артамонова, И.Д. Александров</i> <b>Информационные технологии и человеческий фактор в банковских актах</b>	с. 49-52
<i>М.М. Ковцур, А.А. Миняев, В.А. Цыганов</i> <b>Современные средства KALI LINUX для проверки безопасности WLAN-сетей</b>	с. 52-54
<i>М.Ю. Поддубнов</i> <b>Анализ алгоритмов обнаружения аномального поведения пользователей в социальных сетях</b>	с. 54-57
<i>В.В. Разин</i> <b>RUPYTHON как способ программирования на PYTHON на русском языке</b>	с. 57-59
<i>Е.В. Сяндюкова</i> <b>Основные тенденции в области развития технологий обработки больших данных</b>	с. 59-62
<i>Е.В. Сяндюкова</i> <b>Применение интернета вещей в умных электросетях</b>	с. 62-64
<i>Д.А. Местников, И.И. Басыров, Е.В. Богач</i> <b>Применение технологии NETWORK SLICING в сетях 5G для оптимизации производственных процессов</b>	с. 64-67
<b>СЕКЦИЯ III. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ</b>	
<i>Е.Е. Володина, В.Г. Силютин, А.А. Маёришина</i> <b>Влияние цифровой трансформации бизнеса на российскую экономику</b>	с. 68-71
<i>Е.Е. Володина, В.С. Заболотный</i> <b>Электронная подпись в рамках цифровой трансформации предпринимательства</b>	с. 72-75
<i>Т.А. Кузовкова, И.М. Шаравов, У. Хао</i> <b>Характер цифровой трансформации бизнеса китайских компаний на примере экосистем BAIDU, ALIBABA GROUP и TENCENT (BAT)</b>	с. 75-79
<i>И.В. Бойченко, П.А. Петрыкин, Д.В. Михарев</i> <b>Влияние цифровой трансформации на отечественный бизнес</b>	с. 79-82
<i>Т.А. Кузовкова, М.М. Шаравова, Ю.А. Романцова</i> <b>Особенности стратегии цифрового развития Альфа-Банка</b>	с. 82-86

<i>О.И. Шаравова, П.А. Жолтикова, В.Р. Ермолаева</i> <b>Возможности и преимущества цифровых решений для бизнеса</b>	с. 86-89
<i>О.И. Шаравова, В.Р. Ермолаева, П.А. Жолтикова</i> <b>Перспективы развития 5G в России</b>	с. 89-92
<i>Т.Ю. Салютинна, Г.П. Платунина</i> <b>Анализ параметров модели и разработка инструментальных средств оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационной корпорации</b>	с. 92-96
<i>М.Ф. Гумеров, В.А. Седая</i> <b>Стратегические основы создания и вывода на рынок инновационных продуктов</b>	с. 96-98
<i>Н.П. Резникова, Г.С. Артемьева</i> <b>Инструментарий для оценки гармонизации развития регионов российской федерации по уровню развития электросвязи/ИКТ</b>	с. 98-100
<i>Н.П. Резникова, Г.С. Артемьева, Д.В. Калюга</i> <b>К вопросу управления развитием электросвязи/ИКТ Российской Федерации во взаимосвязи с жизненным циклом МСЭ</b>	с. 101-103
<i>Л.Ю. Красикова</i> <b>Цифровизация как фактор повышения надежности системы внутреннего контроля компаний в сфере инфокоммуникаций</b>	с. 103-105
<i>Г.С. Артемьева, Ю.П. Прокофьева, П.Д. Шульгина</i> <b>Управление проектами в условиях цифровизации экономики</b>	с. 105-108
<i>В.Н. Нестеров, А.Р. Ли</i> <b>Проблемы прогнозирования рисков при обосновании и реализации инфраструктурных проектов</b>	с. 108-113
<i>И.В. Бойченко, Г.П. Платунина, Н.А. Кравченко, Д.В. Степанова</i> <b>Внедрение технологий искусственного интеллекта российскими компаниями</b>	с. 113-115
<i>И.В. Бойченко, В.А. Макарова, М.А. Гришнев</i> <b>Внедрение инновационных технологий в сфере телекоммуникаций</b>	с. 115-118
<i>И.В. Бойченко, М.А. Женчур, Г.П. Платунина</i> <b>Значительные преимущества ключевых стейкхолдеров инновационного проекта в условиях цифровизации</b>	с. 118-122
<i>Е.Г. Кухаренко, Н.С. Курицын</i> <b>Стратегии построения успешного бренда в цифровой среде</b>	с. 122-125
<i>Е.Г. Кухаренко, У. Хао</i> <b>Цифровая трансформация маркетинговой деятельности</b>	с. 125-128
<i>Г.П. Платунина</i> <b>Совершенствование маркетинговых стратегий с помощью искусственного интеллекта</b>	с. 129-132
<i>Г.П. Платунина, И.А. Васильева, Е.А. Ардашова</i> <b>Применение системных интеграторов как перспектива развития направления IT-бизнеса</b>	с. 132-135

<i>Г.П. Платунина</i> <b>Ключевой анализ особенностей и тенденций развития телекоммуникационных корпораций России на современном этапе</b>	<b>с. 136-138</b>
<i>А.А. Маёришина, В.Г. Силютин</i> <b>Ключевые тренды цифровизации бизнеса в 2023 году</b>	<b>с. 138-141</b>
<i>А.А. Вольнов, Е.С. Андреева</i> <b>Формирование финансовых ресурсов инфокоммуникационной компании в условиях цифрового развития</b>	<b>с. 142-144</b>
<i>А.А. Вольнов, А.А. Щербакова</i> <b>Методические аспекты разработки стратегии инновационного развития бизнеса инфокоммуникационной компании</b>	<b>с. 144-146</b>
<i>Т.Д. Муранова</i> <b>Практика управления и реализации инновационно-инвестиционных проектов</b>	<b>с. 147-149</b>
<b>СЕКЦИЯ IV. ПЕДАГОГИКА</b>	
<i>О.А. Морозов, Л.Б. Лозовская</i> <b>Организация студенческой проектной деятельности на основе информационных технологий</b>	<b>с. 150-152</b>
<i>В.К. Винник, Л.В. Цаплагина</i> <b>Применение массовых открытых онлайн курсов в образовательном процессе</b>	<b>с. 153-155</b>
<i>Н.Л. Дудукина</i> <b>Задачи дисциплины «элементы высшей математики» как базис для формирования профессиональных компетенций студентов, обучающихся инженерным специальностям</b>	<b>с. 155-157</b>
<i>С.Н. Мальцева, Д.А. Бондаренко</i> <b>Применение технологии нейронной сети для изучения программирования</b>	<b>с. 158-160</b>

## СЕКЦИЯ I. СЕТИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

### НЕЛИНЕЙНАЯ ПРЕДОБРАБОТКА ФАЗОМАНИПУЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ МЕТОДА СПЕКТРАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ПИСАРЕНКО

*О.А. Морозов, д.ф.-м.н., профессор, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, oa\_morozov@nifti.unn.ru;*

*А.И. Зворыкин, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, zvorykinnov@gmail.com.*

### NONLINEAR PREPROCESSING OF PSK SIGNALS BASED ON THE PISARENKO SPECTRUM ESTIMATION METHOD

*Oleg Morozov, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky;*

*Aleksandr Zvorykin, Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky.*

#### УДК 621.396

Основным подходом к задаче обнаружения и определения временной задержки сигналов в системах спутниковой связи является применение методов обработки, основанных на функции неопределенности [1, 2]. Основным недостатком данных методов является их низкая вычислительная эффективность. Для повышения вычислительной эффективности в таких задачах часто используются методы нелинейной предобработки, позволяющие избежать компенсации неизвестного частотного сдвига в спектре принятых сигналов [3, 4]. В докладе рассмотрена обработка заданных (ключевых) последовательностей фазоманипулированных сигналов с помощью алгоритма нелинейной предобработки, основанной на методе спектрального оценивания Писаренко.

В качестве наблюдаемых рассматриваются сигналы вида:

$$x_1(t) = S(t) + n_1(t), \quad (1)$$

$$x_2(t) = S(t + \tau, \Delta f) + n_2(t), \quad (2)$$

где:  $S(t)$  – исходный фазоманипулированный сигнал;  $n(t)$  – помеховый стационарный гауссовский процесс с нулевым средним и известной дисперсией;  $\tau$  – взаимный временной сдвиг сигналов;  $\Delta f$  – неизвестный частотный сдвиг спектров сигналов. Алгоритм нелинейной предобработки заключается в замене отсчетов исходного сигнала на отчеты другой последовательности, значения которой зависят от частоты исходного сигнала [5]. Алгоритм состоит из следующих этапов.

1. Выделение текущей последовательности отчетов исходного сигнала скользящим окном фиксированного размера  $N$ .

2. Вычисление трех отчетов автокорреляционной функции из полученного фрагмента сигнала, построение корреляционной матрицы  $R$ .

3. Получение собственных значений и собственных векторов корреляционной матрицы.

4. Решение квадратного уравнения с коэффициентами – координатами собственного вектора, соответствующего минимальному собственному значению матрицы  $R$ .

5. Определение «текущей частоты» сигнала из полученных корней уравнения.

Автокорреляционная функция для дискретного набора отсчетов сигнала  $x(t)$  может быть вычислена как:

$$r_{xx}[m] = \sum_{n=0}^N x[n] \cdot x[n+m], \quad (3)$$

где:  $m = 0, 1, 2$  – отсчеты корреляции,  $N$  – размер окна данных.

Сформированная по набору отсчетов корреляций матрица  $\mathbf{R}$  может быть представлена в следующем виде:

$$\mathbf{R} = \begin{pmatrix} 1 & a & b \\ a & 1 & a \\ b & a & 1 \end{pmatrix}, \quad (4)$$

где:  $a = \frac{r_{xx}[1]}{r_{xx}[0]}$ ,  $b = \frac{r_{xx}[2]}{r_{xx}[0]}$ .

Поиск собственных значений и собственных векторов матрицы может быть произведен аналитически. Так, уравнение на собственные значения:

$$-2a^2b + 2a^2 + b^2 + \lambda \cdot (3 - 2a^2 - b^2) - 3\lambda^2 + \lambda^3 - 1 = 0 \quad (5)$$

имеет три действительных корня:

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= 1 - b, \\ \lambda_2 &= \frac{1}{2}(-\sqrt{8a^2 + b^2} + b + 2), \\ \lambda_3 &= \frac{1}{2}(\sqrt{8a^2 + b^2} + b + 2). \end{aligned} \quad (6)$$

Соответствующие собственным значениям собственные векторы имеют следующие координаты:

$$\begin{aligned} v_1(\lambda_1) &= (-1, 0, 1) \\ v_2(\lambda_2) &= \left(1, -\frac{4a^2 - b^2 - b\sqrt{8a^2 + b^2}}{a \cdot (-3b + \sqrt{8a^2 + b^2})}, 1\right), \\ v_3(\lambda_3) &= \left(1, -\frac{4a^2 + b^2 - b\sqrt{8a^2 + b^2}}{a \cdot (3b + \sqrt{8a^2 + b^2})}, 1\right). \end{aligned} \quad (7)$$

В соответствии с методом спектрального оценивания Писаренко для оценивания частот входного процесса необходимо выбрать собственный вектор корреляционной матрицы из шумового подпространства [5]. Для оценки одной частоты вектором шумового подпространства применяется вектор  $v(\lambda_{min})$ , соответствующий минимальному собственному значению. Элементы  $(v_1, v_2, v_3)$  вектора  $v(\lambda_{min})$  являются коэффициентами квадратного уравнения:

$$v_1 z^2 + v_2 z + v_3 = 0. \quad (8)$$

Корни уравнения определяют оценку текущей частоты сигнала

$$\Delta f = \arctg \left( \frac{\text{Im}[z]}{\text{Re}[z]} \right). \quad (9)$$

В работе выбор размера  $N$  скользящего окна данных проводился эмпирически по виду отклика нелинейного фильтра. В дальнейшем процедура выбора «оптимального» размера окна может быть автоматизирована. На основе полученных последовательностей «текущей частоты» сигнала вычисляется взаимная корреляционная функция, глобальный максимум которой соответствует временной задержке сигналов.

Исследование эффективности алгоритма нелинейной предобработки сигналов проводилось при помощи компьютерного моделирования. В качестве информационного сигнала был выбран канал дальности системы спутниковой связи [6]. Используемый тип модуляции – фазовая модуляция ФМ4 (*QPSK*), скорость передачи данных внутри канала 9600 бит/с. Сигнал представляет собой битовую последовательность, определяемую информационной составляющей канала дальности, в виде отсчетов синусоиды. Используемая при моделировании битовая последовательность содержит 104 бита кодового слова и 16 бит информационного слова, задаваемого псевдослучайной последовательностью. Временная задержка между сигналами  $x_1(t)$  и  $x_2(t)$  составляла 7500 отсчетов, доплеровское смещение частоты – 2 кГц при несущей частоте 25 кГц.

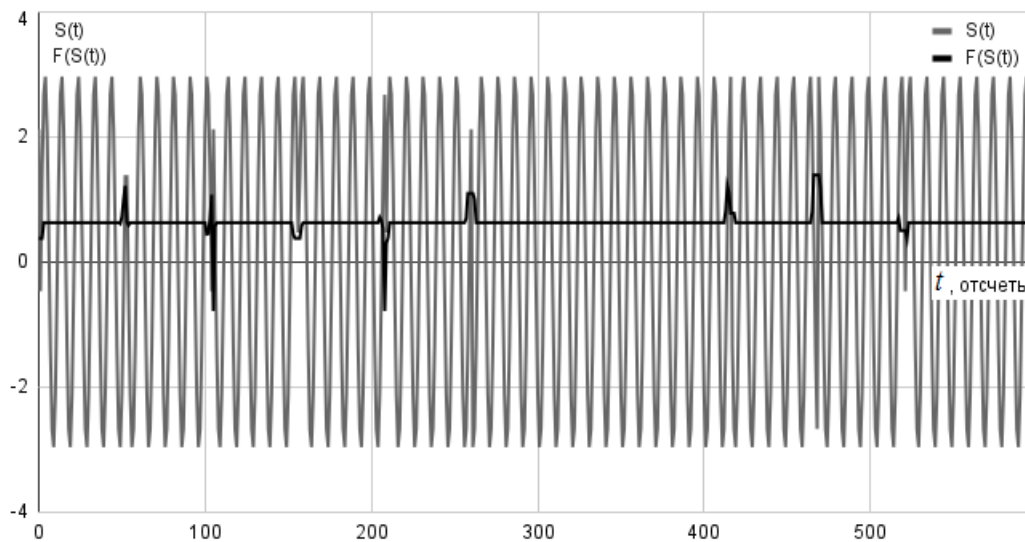


Рисунок 1

На рис. 1 представлен вид фрагмента исходного сигнала  $S(t)$  и функции «текущей частоты» – выхода  $F(S(t))$  нелинейного фильтра. Критерием, на основании которого принимается решение о наличии полезного сигнала в наблюдаемой временной выборке, выбрано превышение порога максимумом взаимной корреляционной функции (рис. 2).

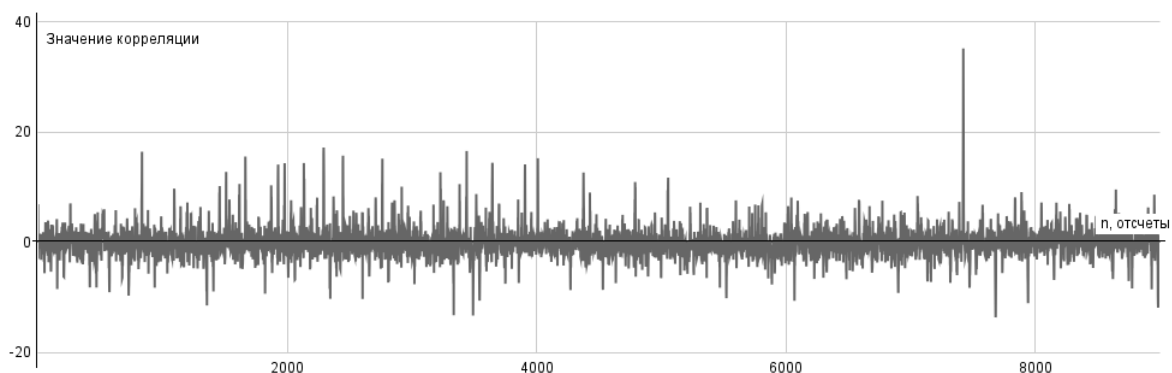


Рисунок 2

Процесс обнаружения сигнала, сформированного по информации канала дальности, можно описать следующим образом:



1. Формирование временной задержки путем встраивания сгенерированного известного сигнала в псевдослучайную битовую последовательность в заданный момент времени.

2. Наложение на полученный в п.1 сигнал помехи, представляющей собой аддитивный белый гауссов шум с заданным отношением сигнал/шум. Отношение сигнал/шум в эталонном сигнале  $x_1(t)$  составляет 10 дБ.

3. Нелинейная фильтрация сигналов  $x_1(t)$  и  $x_2(t)$  с целью получения их функций «текущей частоты».

4. Вычисление взаимной корреляционной функции выходов нелинейного фильтра.

5. Определение по критерию обнаружения момента времени, соответствующего взаимной временной задержке сигналов.

В дальнейшем предполагается исследовать возможность применения представленного метода предварительной нелинейной обработки сигналов совместно с алгоритмом винеровской фильтрации [7] в задаче определения временных задержек с учетом доплеровского смещения частоты.

## Литература

1. Гришин Ю.П., Казаринов Ю.М., Ипатов П.В. Радиотехнические системы: Учеб. для вузов по спец. «Радиотехника». – М.: Высш.шк., 1990. – 496 с.
2. Yatrakis C.L. Computing the cross-ambiguity function – a review. Binghamton University, State University of New York, 2005. – 131 p.
3. Логинов А.А., Морозов О.А., Солдатов Е.А., Фидельман В.Р. Алгоритм нелинейной цифровой фильтрации гармонического заполнения фазоманипулированных сигналов // Известия высших учебных заведений. Радиофизика, 2006. – Т. 49. – № 8. – С. 704-711.
4. Логинов А.А., Морозов О.А., Солдатов Е.А., Хмелев С.Л. Комбинированная цифровая фильтрация гармонического заполнения фазоманипулированных сигналов в задаче определения временной задержки // Известия высших учебных заведений. Радиофизика, 2007. – Т. 50. – № 3. – С. 255-264.
5. Морозов О.А., Солдатов Е.А., Фидельман В.Р. Определение временной задержки сигналов методом адаптивной цифровой фильтрации // Автометрия, 1995. – № 2. – С. 108-113.
6. Hitesh A. Momaya, Varun M. Patel, Vijay I. Patel, Vijay B. Patel. Demand Assigned Multiple Access Subsystem // International Journal for Innovative Research in Science and Technology, 2016. – Vol. 2, Issue 9. – P. 190-193.
7. Морозов О.А., Зворыкин А.И. Применение винеровской фильтрации в задаче определения взаимной временной задержки ФМ-сигналов // Сборник материалов 49-й международной конференции «Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом», 2022. – С. 5-8.

## ОБНАРУЖЕНИЕ ФМ2-СИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ ВИНЕРОВСКОЙ ФИЛЬТРАЦИИ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКОЙ

*О.А. Морозов, д.ф.-м.н., профессор, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, oa\_morozov@nifti.unn.ru;*

*Н.А. Пинегина, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, pinegina@nifti.unn.ru.*

## DETECTION OF BPSK-SIGNALS BASED ON WIENER FILTRATION WITH PRELIMINARY DIGITAL PROCESSING

*Oleg Morozov, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky;*

*Natalia Pinegina, Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky.*

### УДК 621.396

В настоящее время одной из наиболее актуальных задач в системах связи и радиолокации является задача определения координат источника радиоизлучения методами пассивной пеленгации в реальном масштабе времени. При реализации алгоритмов, позволяющих решить данную задачу, возникает проблема определения навигационных параметров, в частности, для реализации разностно-дальномерного метода – взаимных временных задержек (ВВЗ) сигналов, распространяющихся в условиях низкого отношения сигнал/шум (ОСШ) и доплеровского смещения частоты [1].

Основным преимуществом фазоманипулированных (ФМ) сигналов является их помехоустойчивость при малой ширине занимаемой полосы. Традиционно для обработки данных сигналов используются алгоритмы, основанные на применении того или иного вида согласованной фильтрации [2, 3]. В качестве наблюдаемых сигналов рассматривались сигналы вида:

$$s_1 = x(t) + \xi(t), \quad s_2(t) = x(t - t_0, \Delta f) + \eta(t), \quad (1)$$

где:  $x(t - t_0, \Delta f)$  – исследуемый сигнал, представляет собой задержанную во времени и смещенную по частоте копию эталонного ФМ-сигнала  $x(t)$ ;  $\xi(t)$  и  $\eta(t)$  – некоррелированные с сигналом аддитивные шумы;  $t_0$  – искомая временная задержка.

В случае отсутствия частотных искажений сигнала, например вызванных влиянием эффекта Доплера (смещения несущей частоты  $\Delta f$ ), традиционный подход к определению ВВЗ-сигналов, основанный на методе максимального правдоподобия, сводится к построению и анализу взаимной корреляционной функции (ВКФ):

$$R(\tau) = R_{xx}(\tau - t_0) + R_{\xi\eta}(\tau), \quad (2)$$

где:  $R_{xx}(\tau)$  представляет собой автокорреляционную функцию сигнала  $x(t)$ ;  $R_{\xi\eta}(\tau)$  – взаимная корреляционная функция шумов.

Главный максимум  $R(\tau)$  соответствует искомой ВВЗ исследуемых сигналов. Однако наличие низкого ОСШ и значительного влияния эффекта Доплера ведет к искажению ВКФ: смещению или полному подавлению главного максимума, что не дает проводить качественный анализ. В случае относительно узкополосных сигналов алгоритм компенсации смещения несущей частоты сигнала может быть основан на вычислении взаимной функции неопределенности [4], однако это является вычислительно трудоемкой задачей и часто требует применения высокопроизводительных алгоритмов [5].

Для того, чтобы избежать перебора по неизвестному сдвигу частоты, авторами используется алгоритм предварительной цифровой фильтрации, в основе которого лежит метод минимальной дисперсии Кейпона [6]. Алгоритм цифровой фильтрации заключается в построении некоторой последовательности, отсчеты которой представляют собой отклонение наблюдаемого сигнала от гармонического с частотой  $f_0$  и в явном виде содержат информацию о манипуляциях.

В процессе фильтрации отсчеты сигналов заменяются отсчетами функции  $\sigma(t)$ , зависящей от мгновенной частоты:

$$\sigma(t_i) = (r_p^{(i)})^T R_p^{-1} r_p^{(i)}, \quad (3)$$

где:  $r_p^{(i)}$  – автокорреляционная последовательность исследуемого сигнала, вычисляемая по короткой выборке с использованием скользящего окна [6].

Характерный вид ВКФ таких последовательностей для сигналов  $s_1$  и  $s_2$  представлен на рис. 1а: функция имеет глобальный максимум в точке  $t_0$ , которая соответствует заданной временной задержке. Улучшить форму ВКФ-сигналов  $\sigma(t)$  после предварительной обработки можно на основе алгоритма винеровской фильтрации, которая заключается в поиске некоторого линейного фильтра  $h_B(\tau)$ , при воздействии которого на входную выборку формируется сигнал с наименьшим отклонением от известной последовательности  $\sigma(t)$ . Передаточная характеристика такого фильтра может быть представлена следующим образом:

$$H_B(f) = \frac{P_s(f) \cdot H^*(f)}{|H(f)|^2 \cdot P_s(f) + P_n(f)} = \frac{H^*(f)}{|H(f)|^2 + \frac{P_n(f)}{P_s(f)}}, \quad (4)$$

где:  $H(f)$  – преобразование Фурье последовательности  $\sigma(t)$ ,  $P_s(f)$  и  $P_n(f)$  – спектральные плотности мощности (СПМ) последовательности  $\sigma$  и шума соответственно. Тогда выход оптимального линейного фильтра имеет следующий вид:

$$W(t) = \mathcal{F}^{-1}[H_B(f) \cdot X(f)]. \quad (5)$$

На рис. 1б приведен выход оптимального линейного фильтра для последовательности  $\sigma(t)$  при ОСШ = 20 дБ и частоте Доплера равной 1 кГц:

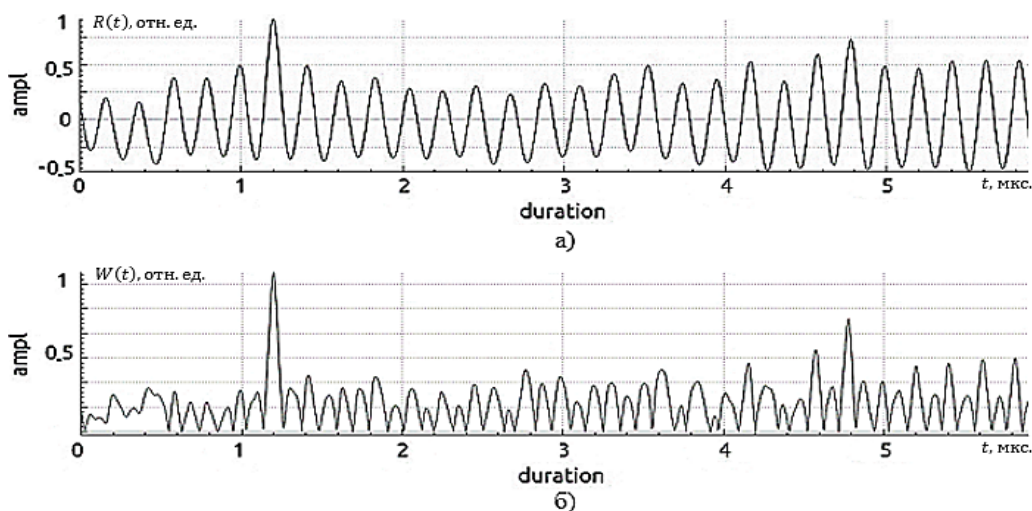


Рисунок 1

Эффективность предложенного метода нелинейной цифровой фильтрации при определении временной задержки сигналов с различными шумовыми характеристиками при наличии эффекта Доплера исследована с помощью компьютерного моделирования. Необходимо заметить, что существенными моментами моделирования являются выбор длины окна  $M$  вычисления автокорреляционной последовательности и способ построения псевдообратной матрицы в выражении (3).

Процесс моделирования заключался в построении модели ФМ-сигнала, наложении аддитивного шума и реализации алгоритма определения временной задержки (корреляционным алгоритмом и оптимальной винеровской фильтрацией). Модель фазоманипулированного сигнала характеризовалась следующими параметрами (аналогично [6]): длина выборки эталонного сигнала 1000 отсчетов, длина выборки исследуемого сигнала 2500 отсчетов, несущая частота эталонного сигнала 25 кГц, несущая частота исследуемого сигнала 26 кГц, скорость передачи данных в эталонном и исследуемом каналах 4800 бит/с, частота дискретизации 250 кГц, временная задержка сигнала исследуемого канала 500 отсчетов. Параметр фильтра  $p = 7$ , длина скользящего окна  $M = 30$ .

На исследуемый сигнал накладывался аддитивный белый гауссов шум, ОСШ в эталонном канале фиксировалось на уровне 10 дБ. Определение задержки проводилось для отношений сигнал/шум от 15 до -15 дБ. Зависимость вероятности правильного определения временной задержки сигналов от уровня аддитивного шума при частоте Доплера равной 1 кГц и 10 кГц приведена на рис. 2. Каждая точка на графике является результатом усреднения по 1000 испытаниям. Испытание считалось благоприятным, если временная задержка определилась верно с точностью до половины длительности бита.

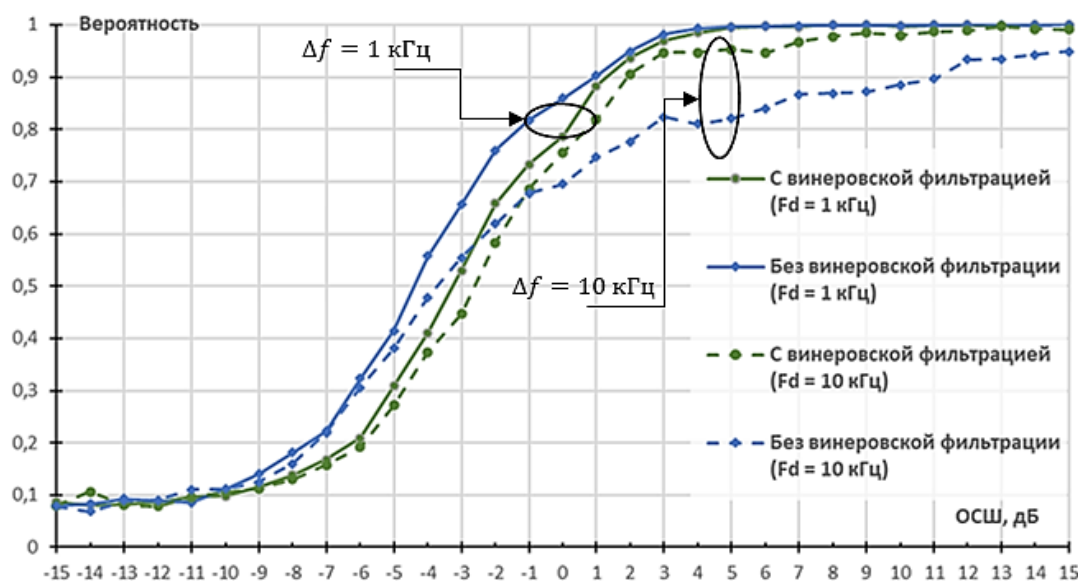


Рисунок 2

Анализ полученных результатов показывает, что при небольшом значении частоты Доплера корреляционный алгоритм является более эффективным в области низкого ОСШ. Однако, в случае значительного влияния эффекта Доплера работа алгоритма, использующего винеровскую фильтрацию, является более устойчивой.

## Литература

1. Гришин Ю.П., Казаринов Ю.М., Ипатов П.В. Радиотехнические системы: Учеб. для вузов по спец. «Радиотехника». – М.: Высш. шк., 1990. – 496 с.
2. Логинов А.А., Морозов О.А., Солдатов Е.А., Хмелев С.Л. Комбинированная цифровая фильтрация гармонического заполнения фазоманипулированных в задаче определения временной задержки // Известия высших учебных заведений. Радиофизика, 2007. – Т. 50. – № 3. – С. 255-264.
3. Логинов А.А., Морозов О.А., Хмелев С.Л. Алгоритм цифровой предварительной обработки сигналов с квадратурной фазовой модуляцией в задаче определения взаимной временной задержки // Известия высших учебных заведений. Радиофизика, 2009. – Т. 52. – № 5-6. – С. 503-510.
4. Stein S. IEEE Trans. Acoustics, Speech and Signal Processing, 1981. V. ASSP-29, – No. 3. – P. 588.
5. Yatrakis C.L. Computing the cross-ambiguity function – a review. Binghamton University, State University of New York, 2005. – 131 p.
6. Логинов А.А., Морозов О.А., Солдатов Е.А., Фидельман В.Р. Алгоритм нелинейной цифровой фильтрации гармонического заполнения фазоманипулированных сигналов // Известия высших учебных заведений. Радиофизика, 2006. – Т. 49. – № 8. – С. 704-711.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ НАХОЖДЕНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ ПРОКСИ-СТАНЦИЙ В КОРПОРАТИВНОЙ WLAN-СЕТИ

*И.Н. Бабков, к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, ib9809@mail.ru;*

*Э.А. Бударин, к.т.н., доцент, Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С.М. Буденного, budarin\_ilya@mail.ru;*

*А.Ю. Киструга, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, anton.kistruga@gmail.com;*

*М.Э. Бударин, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, budarin.makar@gmail.com.*

## RESEARCHING OF WAYS TO FIND WIRELESS PROXY STATIONS IN THE CORPORATE WLAN NETWORK

*Ivan Babkov, Ph.D., Associate Professor, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*

*Eduard Budarin, Ph.D., Associate Professor, in Military Sciences, Department of Security of Special Purpose Infocommunication Systems, The S. M. Budyonny Military Academy of the Signal Corps;*

*Anton Kistruga, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*

*Makar Budarin, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich.*

## УДК 654

В настоящее время практически в любой сфере деятельности встречается использование беспроводных локальных сетей, в частности, в крупных компаниях, которым необходимо организовать работу сотрудников в офисе [1]. С использованием *WLAN* в офисе организации появляется серьезная уязвимость для несанкционированного доступа в закрытую сеть, заключающаяся в подключении к легитимному устройству сотрудника, работающему в режиме точки доступа *Wi-Fi* [2]. Введем термин «беспроводная прокси-станция» для подобных устройств.

Предположим, сотруднику компании, будучи подключенным к корпоративной *WLAN*, понадобилось параллельно включить на своем устройстве подобный режим точки доступа. Тогда стороннее устройство, которое подключается к данной *Wi-Fi* сети, получает доступ к корпоративной *WLAN*. Более того, трафик стороннего устройства будет присутствовать в сети организации с *MAC*-адресом и *IP*-адресом легитимного устройства, работающего в режиме прокси-станции, что сильно усложняет выявление подобных инцидентов [3]. Для таких случаев требуется разработать методику обнаружения устройств внутри сети, работающих в режиме точки доступа *Wi-Fi* и подключенных к ним нелегитимных устройств для дальнейшего предотвращения несанкционированного доступа. Необходимо определить признак создания мобильной точки доступа, либо подключения третьего устройства к ней, а также выявить создавшего точку доступа сотрудника. Для выполнения вышеперечисленных задач используется специализированное ПО для мониторинга сетевого трафика – *Wireshark*. Проводится анализ сетевого трафика на предмет нестандартных запросов и ответов, анализ *IP* и *MAC* адресов, обнаружение нескольких подключений с одних и тех же адресов, сопоставление адресов с запросами [4].

В ходе исследования был обнаружен признак, по которому можно определить, что в сети присутствует нелегитимное подключение через точку доступа, развернутую на легитимном устройстве [10]. Данный способ уже на протяжении долгого времени используют операторы мобильной связи для предотвращения «раздачи» мобильного интернета клиентом несанкционированно подключенным устройствам [5]. Способ основан на анализе параметра пакета данных на сетевом уровне и полностью применим к исследуемой проблеме.

*TTL (Time to Live)* – это предельный период времени, за который пакет данных может существовать до своего исчезновения [6]. При работе устройства в режиме точки доступа, всем пакетам сторонних подключенных к этой точке доступа устройств присваивается значение на единицу меньше соответствующего им *TTL*. Каждый переход через дополнительную точку доступа будет дальше уменьшать данный показатель. Если произойдет множество скачков от одного клиента к другому, значение станет равным 0 – в таком случае все данные в пакете уничтожатся. Если при анализе трафика обнаруживается несоответствие значений *TTL* в разных захваченных пакетах, и при этом *IP* и *MAC* адреса отправителей совпадают, то наверняка можно сделать вывод, что в сети присутствует нелегитимное подключение [7]. После обнаружения подобного инцидента необходимо незамедлительно принять меры по его устранению. Следует зафиксировать данные отправителя и сохранить пакеты, указывающие на инцидент, после чего немедленно прервать подключение устройства в режиме беспроводной прокси-станции к корпоративной *WLAN*-сети. По зафиксированным *IP* и *MAC* адресам можно выявить сотрудника, развернувшего точку доступа *Wi-Fi* [8].

Данный метод полностью соответствует методу обнаружения тетеринга (использования мобильного телефона в качестве точки доступа других устройств к услугам

сети передачи данных оператора) операторами мобильной связи, поэтому обладает тем же недостатком, заключающемся в подмене значения *TTL* по умолчанию на нелегитимном устройстве. Для того, чтобы значение *TTL* соответствовало значению легитимного устройства после прохождения трафика к целевой *WLAN* на нелегитимном устройстве устанавливается значение *TTL* устройства, работающего в режиме точки доступа, с добавленной единицей. Вследствие подмены в анализируемом трафике во всех пакетах будет фигурировать одно и то же значение, соответствующее легитимному устройству, что полностью исключает обнаружение стороннего подключения к корпоративной *WLAN* данным методом [9].

Таким образом, разработанная методика позволяет выявить нелегитимное подключение к легитимному устройству, работающему в режиме точки доступа *Wi-Fi* и подключенному к корпоративной *WLAN*-сети, но только в случае, если на нелегитимном устройстве не проводилась подмена значения *TTL*. Для обеспечения безопасности корпоративных сетей необходимо внедрять данную методику, но также следует изучать и разрабатывать и другие способы предотвращения доступа к закрытым сетям. В будущих исследованиях планируется изучить возможность выявления подобных инцидентов и по другим признакам.

## Литература

1. Ковцур М.М., Юркин Д.В., Герлинг Е.Ю., Ахрамеева К.А. Безопасность беспроводных локальных сетей – Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича. Санкт-Петербург, 2021. – С. 1-2.
2. Штеренберг С.И., Москальчук А.И., Красов А.В. Разработка сценариев безопасности для создания уязвимых виртуальных машин и изучения методов тестирования на проникновения – Информационные технологии и телекоммуникации, 2021. – Т. 9. – С. 1-2.
3. Петрова Т.В., Ковцур М.М., Карельский П.В., Поляничева А.В. Подходы обнаружения беспроводной точки доступа злоумышленника в локальной вычислительной сети // В книге: Региональная информатика (РИ-2022). Юбилейная XVIII Санкт-Петербургская международная конференция. Материалы конференции. Санкт-Петербург, 2022. – С. 2.
4. Юркин Д.Ю., Ворошнин Г.Е., Ковцур М.М., Мисливский Б.С. Исследование влияния атак *Arpinject* и *Association flood* в беспроводных сетях на базе оборудования *Mikrotik* // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 1: Естественные и технические науки, 2022. – С. 1-3
5. Герлинг Е.Ю., Зебзеев Е.А., Киструга А.Ю. Разработка метода анализа трафика беспроводной сети на базе *WPA2 ENTERPRISE* // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2022). XI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция. Санкт-Петербург, 2022. – С. 2-3.
6. Steffen Schulz, Hossen A. Mustafa, Wenyuan Xu, Ahmad-Reza Sadeghi, Maria Zhdanova, Vijay Varadharajan Tetherway: A Framework for Tethering Camouflage // Conference: Wireless Network Security (WiSec), 2012. – С. 3.
7. Я всегда с собой беру... // Habr URL <https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/598493/> (дата обращения – апрель 2023 г.). С. 3.
8. Что такое TTL и как с его помощью обхитрить провайдера // IT Knowledge Base URL <https://disnetern.ru/ttl/> (дата обращения – апрель 2023 г.) – С. 2-3.

9. Новиков П.А., Лепешкин О.М., Шуравин А.С., Бударин Э.А. Модель сетевого мониторинга защищенности сети передачи данных – В сборнике: Неделя науки СПбПУ. Санкт-Петербург, 2020. – С. 3.
10. Штеренберг С.И., Москальчук А.И., Красов А.В. Разработка сценариев безопасности для создания уязвимых виртуальных машин и изучения методов тестирования на проникновения – Информационные технологии и телекоммуникации, 2021. – Т. 9. – С. 2.

## **АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ АБОНЕНТОВ СЕТЕЙ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ В ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ПОЕЗДАХ**

*А.А. Зайченко, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, ZaichenkoAnn@mail.ru;*

*Т.А. Чичко, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, студент, chichko-t@yandex.ru.*

## **ANALYSIS OF THE PROBLEM OF SERVICING SUBSCRIBERS OF MOBILE COMMUNICATION NETWORKS IN HIGH-SPEED TRAINS**

*A.A. Zaichenko, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*

*T.A. Chichko, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich.*

### **УДК 621.396.99**

Учитывая обязательства операторов мобильной связи по обеспечению сплошного покрытия сетями *LTE* территории РФ, необходимо обеспечить возможность использования мобильной связи в высокоскоростных поездах. Таким образом, существует задача разработки технических предложений по размещению радиооборудования сетей *LTE*, использованию специализированных опций и настройке сетевых параметров с учетом высокой скорости движения абонентов.

Основные проблемы, из-за которых снижается качество соединения и прерывается передача данных в мобильной связи при высокоскоростном перемещении, вызваны следующими причинами: доплеровский сдвиг, потери при проникновении и чрезмерно частые жесткие хэндоверы [1].

Доплеровский сдвиг – это изменение частоты, переданной базовой станцией, в результате высокоскоростного движения абонентского устройства относительно данной базовой станции. Возможность компенсировать смещение частоты является основным ограничением для обеспечения связью высокоскоростных абонентов. Для уменьшения влияния доплеровского сдвига используется автоматическая регулировка частоты (*automatic frequency control*) [2]. Базовая станция и абонентский терминал должны иметь возможность обнаруживать частотный сдвиг и выполнять подстройку частоты.

Для уменьшения потерь проникновения целесообразно использовать для приема и передачи сигнала наружные антенны и центральный узел управления (*CCS – central control*



station) пико-сотой, находящейся внутри высокоскоростного объекта. Предпочтительно использование двух наружных антенн, расположенных в начале и в конце транспортного средства, чтобы использовать преимущества распределенной передачи (рис. 1). Использование схем *MIMO* (*multiple in multiple out*) более, чем 4x4 не рекомендовано из-за наличия влияния эффекта Доплера [3].

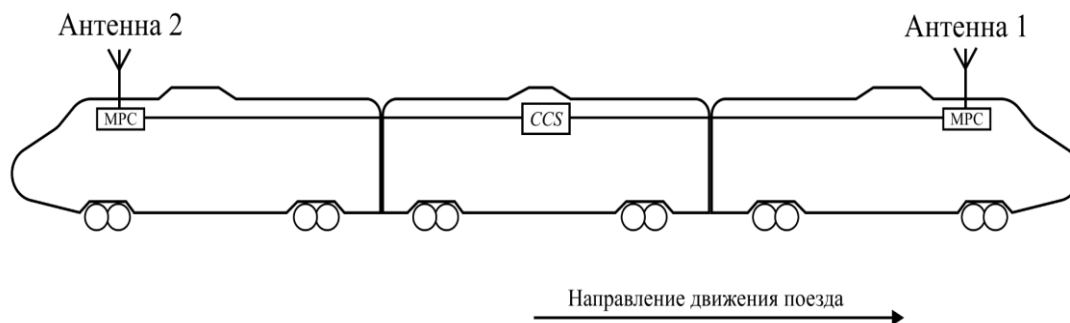


Рисунок 1

Для решения проблемы чрезмерно частых жестких хэндоверов наиболее целесообразным является применение технологии *CoMP* (*Coordinate Multiple Point transmission*) [4]. Согласованная многоточечная передача позволяет географически разделенным базовым станциям совместно отправлять данные на одно устройство и совместно получать данные с него же. Когда наружная антенна 1 (рис. 2) входит в зону перекрытия, базовая станция  $i$ , обслуживаемая подвижное транспортное средство, активирует режим совместной передачи (*cooperative transmission set*), при котором обслуживание производится обеими базовыми станциями. Как только режим совместной передачи активирован, базовая станция  $i$  передает данные пользовательской плоскости базовой станции  $j$  по интерфейсу  $X2$  – обе соседние базовые станции используют один и тот же частотный ресурс для связи с поездом. Сигналы от базовых станций накладываются по фазе с помощью предварительного кодирования, что обеспечивает усиление разнесения и усиление мощности. После начала хэндовера без прерывания передачи пользовательских данных режим совместной передачи отключается, обслуживание переходит к целевой базовой станции  $j$ .

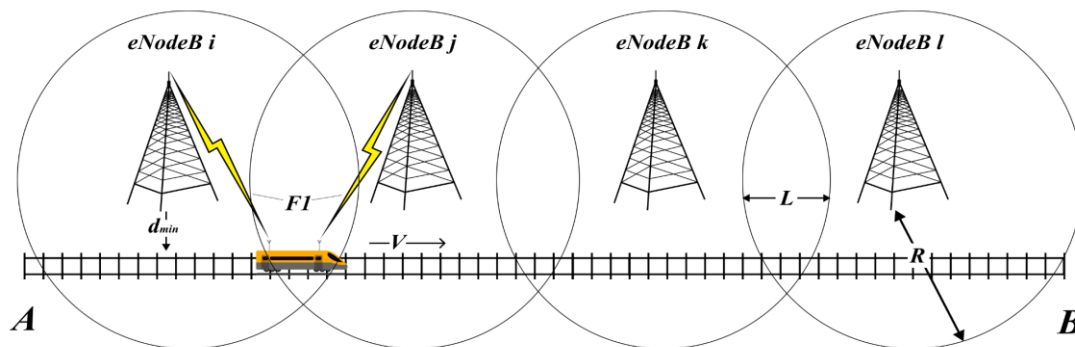


Рисунок 2

При использовании технологии *CoMP* увеличивается вероятность успешного выполнения хэндоверов. Без использования технологии согласованной многоточечной передачи успешность выполнения хэндоверов не превышает 89% процентов, с

использованием *CoMP* достигает 99% [5]. Однако производительность сети с использованием *CoMP* в условиях высокоскоростного передвижения абонентов пока не была установлена. Для оценки производительности сети на следующем этапе исследований планируется разработать имитационную модель, схема которой представлена на рис. 3.

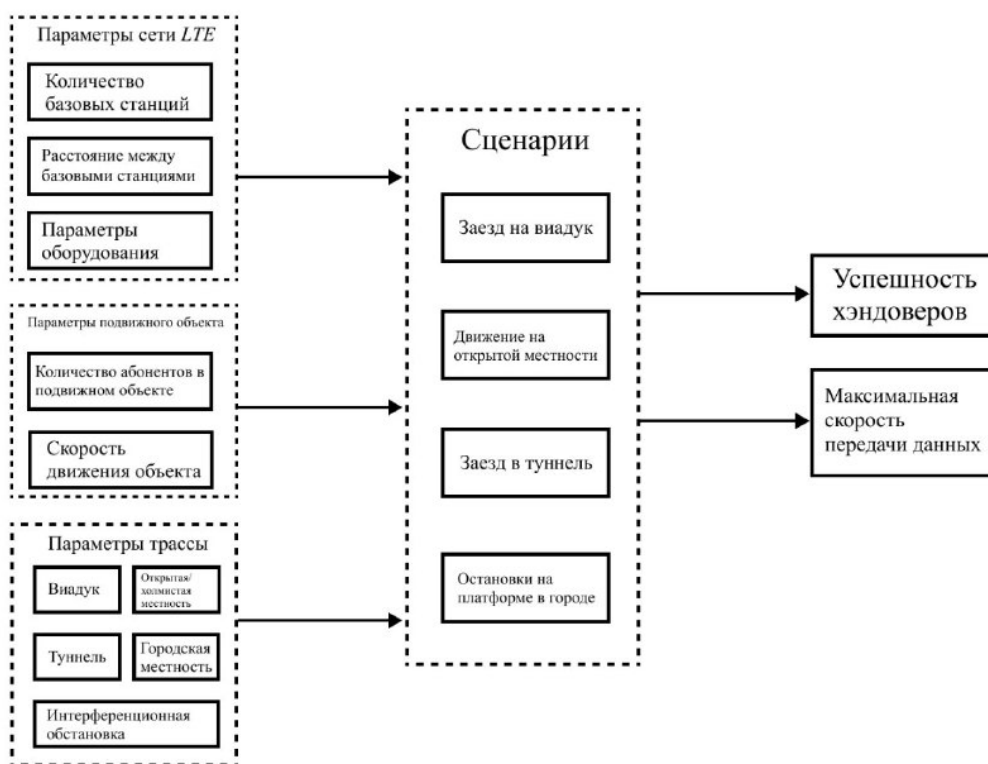


Рисунок 3

Итак, для улучшения качества мобильной связи для абонентов в высокоскоростных подвижных объектах необходимо компенсировать влияние эффекта Доплера, уменьшить потери проникновения и вероятность совершения неуспешных хэндоверов. Для уменьшения влияния доплеровского сдвига можно использовать автоматическую регулировку частоты. Для уменьшения потерь проникновения можно использовать наружные антенны и пико-соты внутри подвижного объекта. Использование технологии согласованной многоточечной передачи позволяет увеличить вероятность совершения успешных хэндоверов до 99%. Для развития и внедрения данной технологии необходимо исследовать производительность сети с *CoMP* в условиях высокоскоростного передвижения абонентов.

### Литература

- Putri H., Novianti A., Damayanti T.N. Timer Decision Algorithm for Ping-Pong Handover Control on High-Speed Train in LTE Networks 1800 MHz // Journal of Hunan University Natural Sciences, 2021. – Т. 48. – № 8.
- eRAN18.1 FDD Feature Documentation – Huawei Technologies Co., 2022. – 1071 p.
- Рыжков А.Е. Сети стандарта LTE. Развитие технологий радиодоступа: [монография] // А.Е. Рыжков, М.А. Сиверс, А.С. Бабкин, А.М. Пыленок, А.П. Трофимов; СПбГУТ. – СПб., 2014. – 256 с.

4. 3GPP TR 36.819 V11.2.0 (2013-09); Coordinated multi-point operation for LTE physical layer aspects – 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects, 2013. – 70 p.
5. Luo W., Zhang R., Fang X. A CoMP soft handover scheme for LTE systems in high speed railway // EURASIP Journal on wireless Communications and Networking, 2012. – Т. 2012. – № 1. – С. 1-9.

## ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ ПОВТОРНОЙ ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТОВ ПРИ ИМИТАЦИОННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ СЕТЕЙ LTE В СИМУЛЯТОРЕ NS-3

*Е.А. Мартынова, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, e.a.martynova@mail.ru;*

*В.С. Тимофеев, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, boatomolly@yandex.ru.*

## PECULIARITIES OF IMPLEMENTATION OF PACKET RETRANSMISSION ALGORITHMS IN SIMULATION MODELING OF LTE NETWORKS IN NS-3 SIMULATOR

*Elena Martynova, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*

*Vladislav Timofeev, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich.*

### **УДК 621.391.1**

NS-3 – сетевой симулятор с открытым исходным кодом. Он является дискретно-событийным симулятором, то есть моделирует все события в системе как дискретную последовательность событий [1].

В данном докладе рассматриваются особенности моделирования алгоритма повторной передачи с использованием модуля *LTE NS-3*.

Передачу пакетов можно осуществлять:

- в прозрачном режиме (*Transparent Mode, TM*), в котором с пакетами данных на *RLC* уровне не совершается никаких действий.
- в режиме без подтверждения (*Unacknowledged Mode, UM*), который используется для передачи потоков данных приложений реального времени, чувствительных к задержке передачи данных, но терпимых к ошибкам, возникающим при передаче данных (*VoIP, MBMS*). *UM* обеспечивает передачу данных в одном направлении;
- в режиме с подтверждением (*Acknowledged Mode, AM*), который используется для передачи данных приложений, не предъявляющих жестких требований к задержкам передачи данных (например, просмотр *web*-страниц). *AM* обеспечивает передачу данных в обоих направлениях [2]. На рис. 1 представлена схема *AM RLC* [3].

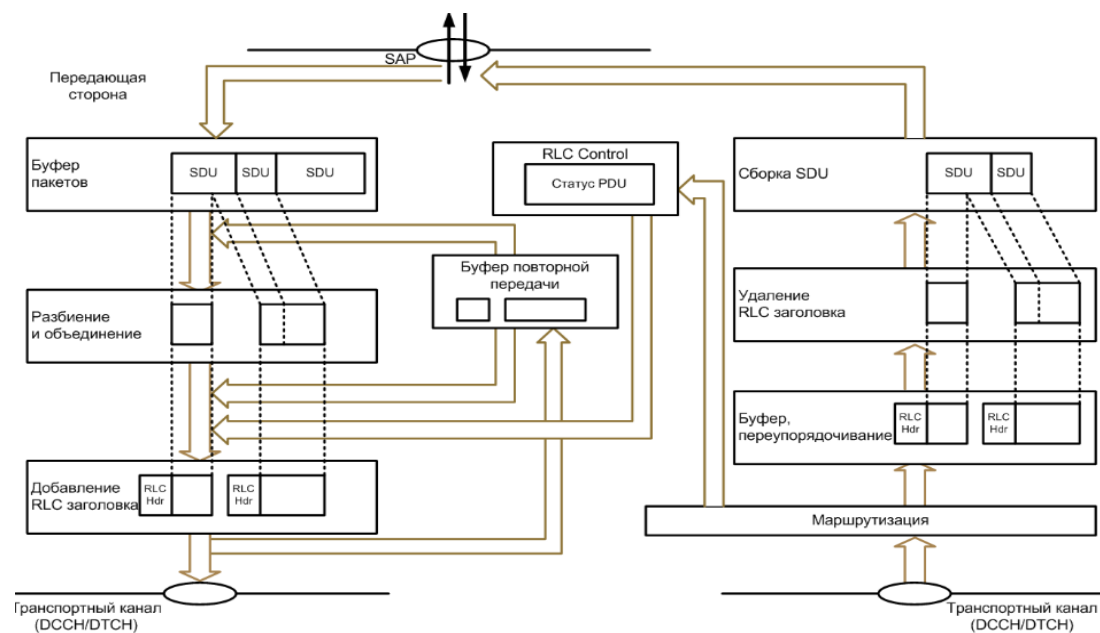


Рисунок 1

Для надежной передачи данных в режиме *AM* используется механизм повторной передачи *ARQ* (*Automatic Repeat reQuest*). Далее будут рассмотрены базовый и модифицированный алгоритмы реализации передачи пакетов в режиме *AM* [3].

Процедура моделирования начинается с инициализации всех переменных и таймеров в соответствии с конфигурацией *RRC* и значениями по умолчанию. Основными функциями являются: *DoReceivePdu* (обрабатывает *PDU RLC*, полученный от *MAC*), *DoNotifyTxOpportunity* (вызывается *MAC*) и *ReassembleAndDeliver* (доставляет буферизованные *SDU RLC*) [4].

*PDU PDCP* (*SDU RLC*), полученные от *PDCP*, помещаются в буфер передачи. Когда *MAC* вызывает функцию *DoNotifyTxOpportunity*, которая сигнализирует о возможности передачи, эта функция берет *RLC SDU* из буфера передачи, упаковывает их в *RLC PDU* и передает его *MAC*.

*DoReceivePdu* принимает полученные *RLC PDU* и реализует функциональность *ARQ*. Обе эти функции различают *PDU* управления (*RLC Control PDU*) и *PDU* данных (*RLC Data PDU*), каждый из которых имеет свою собственную процедуру. Для каждого *PDU* данных, полученного с ожидаемым порядковым номером (*SN*), *ReassembleAndDeliver* берет каждый завершенный *RLC PDU* в окне приема с *SN*, равным или превышающим ожидаемый (*m\_vrR*), и извлекает полные *RLC SDU*. Сегменты *RLC SDU* временно хранятся до тех пор, пока не будет найдено их соответствие и отбрасываются в противном случае.

Здесь происходит задержка неупорядоченных *IP*-пакетов, потому что *PDU RLC*, не соответствующие последовательности, буферизируются, ожидая времени переупорядочения или другого пакета для перемещения в окно приема. Далее можно осуществить пересылку двумя способами: с помощью оригинальной функции *DoReceivePdu*, осуществляющей пересылку с сохранением последовательности или с добавлением модификаций, которые позволяют осуществлять ее вне последовательности.

В первом случае функция *ReassembleAndDeliver* принимает *PDU RLC* и извлекает заголовок *RLC*. Информация из заголовка *RLC* используется для правильного извлечения сегментов *RLC SDU*. Она показывает, содержит ли полезная нагрузка сегменты, которые

являются либо первой, либо последней частью полного *RLC SDU*. Например, если предыдущий вызов функции обнаружил неполный сегмент, который был сохранен для следующего вызова, чтобы найти его недостающую часть, и следующий вызов содержит недостающий сегмент, то они объединяются и пересылаются в *PDCP*. Но, если в следующий вызов не находится недостающая часть, сохраненный сегмент должен быть отброшен, а статус повторной передачи обновлен.

Чтобы пересылать *PDU RLC* вне последовательности, вызывается функция пересылки *Forward*, она пересылает все полные *RLC SDU*, которые она может найти, пересобирая сегменты, если это возможно.

Когда переупорядочивание заканчивается или ожидаемый пакет прибывает, *RLC* постепенно перемещает данные, доставляя пакеты по порядку и, чтобы избежать попытки *RLC* доставить пакет, который уже был передан, добавляется дополнительная переменная *m\_delivered*, которая помечает *PDU RLC* как доставленные. *PDU*, помеченные как доставленные, не вызывают функцию доставки *ReassembleAndDeliver*, так как они уже были обработаны с помощью *Forward*.

Фрагмент кода, описывающий неупорядоченную повторную передачу пакетов:

```

if ( seqNumber == m_vrR )
{
std::map <uint16_t, PduBuffer >::iterator it =
m_rxonBuffer . find ( seqNumber.GetValue ( ) );
if ( it != m_rxonBuffer.end ( ) &&
it ->second.m_pduComplete )
{
it = m_rxonBuffer.find ( m_vrR.GetValue ( ) ) ;
intfirstVrR = m_vrR.GetValue ( ) ;
while (it!= m_rxonBuffer.end ( ) &&
it ->second.m_pduComplete)
{
if(!i t ->second.m_delivered)
{
NS_LOG_LOGIC ("Reassemble and Deliver(
SN = "<<m_vrR<<" );
NS_ASSERT_MSG ( it ->second.m_byteSegments.size ( ) == 1 ,
" Too many segments . PDU
Reassembly process
didn't work" ) ;
ReassembleAndDeliver ( it ->second.m_byteSegments.front ( ) );
}
m_rxonBuffer.erase ( m_vrR . GetValue ( ) ) ;
m_vrR++;
m_vrR . SetModulusBase ( m_vrR ) ;
m_vrX . SetModulusBase ( m_vrR ) ;
m_vrMs . SetModulusBase ( m_vrR ) ;
m_vrH . SetModulusBase ( m_vrR ) ;
i t = m_rxonBuffer . fi nd ( m_vrR . GetValue ( ) ) ;
NS_ASSERT_MSG ( fi r s t V r R != m_vrR . GetValue ( ) ,
" Infinite loop in RxonBuffer" ) ;
}
}

```

Использование функции *Forward* помогает оптимизировать процесс повторной передачи при моделировании в *NS-3*. Вместо того, чтобы обрабатывать один *PDU RLC*, она обрабатывает все завершенные *PDU RLC* при каждом вызове и перебирает все сегменты, таким образом, минимизирует количество отбрасываемых пакетов.

В докладе рассматриваются особенности реализации алгоритмов повторной передачи пакетов в имитационном моделировании сетей *LTE* в симуляторе *NS-3*, описана схема, используемая для моделирования, а также варианты реализации повторной передачи пакетов в режиме с подтверждением.

## Литература

1. NS-3 home page, 2018. <https://www.nsnam.org>. (дата обращения 12.03.2023).
2. 3GPP TS 36.322 – Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Link Control (RLC) protocol specification (дата обращения 15.03.2023).
3. RLC уровень в LTE URL: <http://anisimoff.org/lte/rlc.html> (дата обращения 16.03.2023).
4. Austrheim, Magnus Vevik. «Implementing immediate forwarding for 4G in a network simulator». Master thesis, University of Oslo, 2018 URL: <http://urn.nb.no/URN:NBN:no-71174> (дата обращения 9.03.2023).

## АНАЛИЗ ПРИНЦИПОВ РАБОТЫ ФУНКЦИОНАЛА MLB В СЕТЯХ LTE С ПОДДЕРЖКОЙ SON

*М.Т. Аскеров, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, marat.askerov.2000@mail.ru.*

## ANALYSIS OF MLB FUNCTIONAL PRINCIPLES IN LTE NETWORKS WITH SON SUPPORT

*Marat Askerov, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich.*

### УДК 621.391.1

В настоящее время актуальной является разработка отечественных решений как в части радиооборудования сетей *LTE*, так и в части программного обеспечения. В связи с этим важно провести анализ принципов функционирования существующих решений зарубежных вендоров и разработать соответствующие алгоритмы и методы, которые впоследствии могут быть реализованы отечественными производителями оборудования.

Самоорганизующаяся сеть – это автоматизированная адаптивная сеть, способная выполнять набор функций с минимальным вмешательством человека [1]. Согласно концепции *3GPP* технические решения для сетей *SON* можно разделить на три категории по решаемым задачам [2]: самоконфигурирование сети (*SELF-Configuration*); самооптимизация сети (*SELF-Optimisation*); самовосстановление сети (*SELF-Healing*).

В докладе рассматривается решение задачи самооптимизации сетей *SON* с помощью одной из ключевых функций этих сетей *Mobility Load Balancing (MLB)* – балансировка и перераспределение нагрузки между сотами – она позволяет автоматически перенаправлять трафик между сотами, чтобы уменьшить нагрузку на перегруженных сотах и улучшить производительность сети. *MLB* работает на основе анализа данных о состоянии сети и ее нагрузке, и на основе этого принимает решения о перенаправлении трафика между сотами.

Это позволяет распределять нагрузку между сотами более равномерно и предотвращать перегрузку отдельных сот [3].

На рис. 1 представлен алгоритм балансировки и перераспределения нагрузки между сотами, реализуемый функцией *Mobility Load Balancing (MLB)* в сетях *LTE* с поддержкой *SON*.

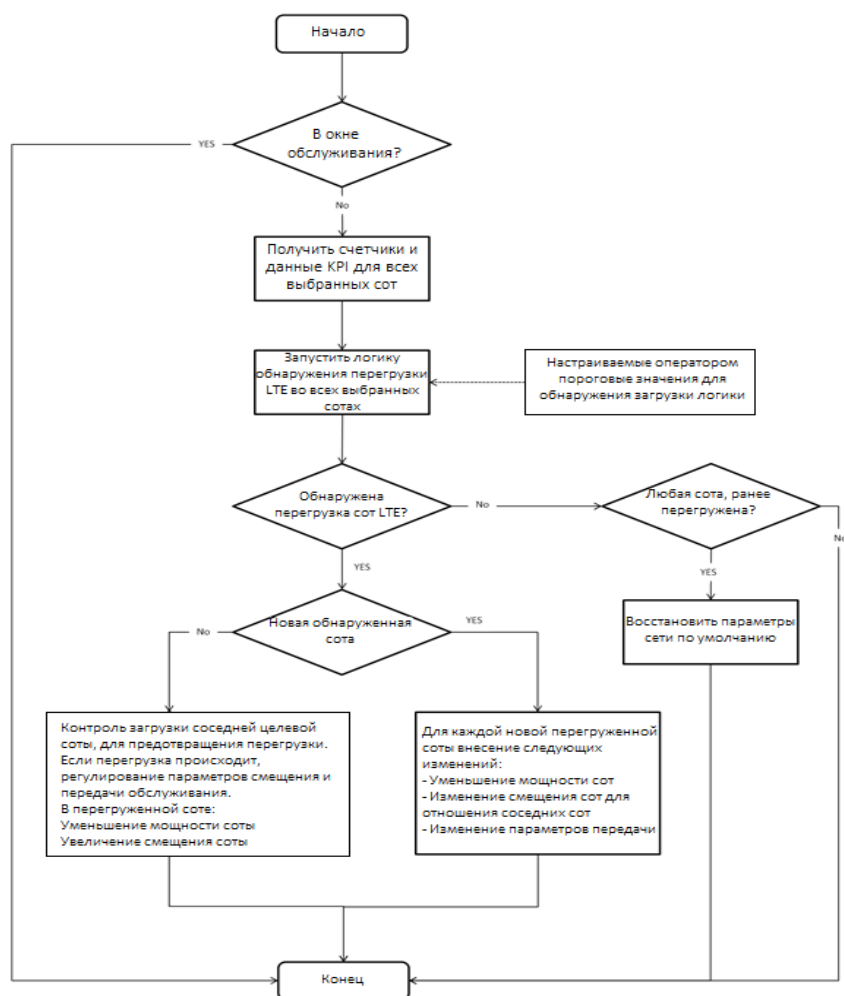


Рисунок 1

Можно выделить два типа *MLB* [4]: *Intra-RAT MLB*, которая передает *UE* в соты *E-UTRAN*; *Inter-RAT MLB*, которая передает *UE* в соты других радиотехнологий.

В случае *Inter-RAT MLB* вся сеть может получить следующие преимущества: снижение нагрузки на соты *E-UTRAN* за счет передачи соответствующих *UE* в соседние соты *Inter-RAT*; улучшенное использование ресурсов, увеличение общей емкости сот и улучшенный пользовательский интерфейс.

В случае *Intra-RAT MLB*: устранение дисбаланса нагрузки между сотами для более эффективного использования ресурсов; улучшение качества обслуживания и средней пропускной способности; снижение риска перегрузки соты.

Одним из основных способов достижения баланса нагрузки является перевод *UE* в режим ожидания и выравнивание нагрузки в режиме ожидания на основе количества пользователей. Ключевые параметры данного способа в реализации *Huawei* представлены в табл. 1 [5].

Таблица 1.

Имя параметра	ID параметра	Опция примечания к настройке
Переключатель алгоритма балансировки нагрузки	<i>CellAlgoSwitch.MlbAlgoSwitch</i>	<i>InterFreqMlbSwitch</i> Выбрать данную опцию
Режим триггера балансировки нагрузки мобильности	<i>CellMLB.MlbTriggerMode</i>	Установить для этого параметра значение <i>UE_NUMBER_ONLY</i>
Тип передачи <i>InterFreqMLB</i>	<i>CellMLB.InterFreqUeTrsfType</i>	<i>IdleUE</i> Выбрать данную опцию
Усовершенствованный переключатель алгоритма <i>MLB</i>	<i>CellAlgoSwitch.EnhancedMlbAlgoSwitch</i>	Установить для этого параметра рекомендуемое значение: <i>ActiveUeBasedLoadEvalSw</i>
Пороговое значение номера <i>Inter-Freq idleMLB UE</i>	<i>CellMLB.InterFreqIdleMlbUeNumThd</i>	Рекомендуется установить для этого параметра значение 1, если выбрана опция <i>ActiveUeBasedLoadEvalSw</i> параметра <i>CellAlgoSwitch.EnhancedMlbAlgoSwitch</i> . Если при настройке <i>MLB</i> выбрана опция передачи <i>UE</i> в режиме ожидания с синхронизацией по восходящей линии, установить для этого параметра значение, меньшее, чем значение параметра <i>CellMLB.InterFreqMlbUeNumThd</i>
Период оценки межчастотной нагрузки	<i>CellMLB.InterFreqLoadEvalPrd</i>	Если для параметра <i>CellMLB.FreqSelectStrategy</i> задано значение <i>PRIORITYBASED</i> и в качестве целевых частот выбраны как соседняя частота <i>E-UTRA</i> , так и соседняя частота <i>UTRA</i> , необходимо, чтобы параметры <i>CellMLB.InterFreqLoadEvalPrd</i> и <i>CellMLB.InterRatLoadEvalPrd</i> были установлены на одно и то же значение
Индикатор настройки приоритета переадресации межчастотной соты	<i>EutranInterNFreq.CellReselPriorityCfgInd</i>	Установить этот параметр на <i>CFG</i> для частот, участвующих в <i>MLB</i>
Приоритет переадресации межчастотной соты	<i>EutranInterNFreq.CellReselPriority</i>	Установить этот параметр на основе плана сети
Поправочный коэффициент номера <i>UE</i> в режиме ожидания <i>MLB</i>	<i>CellMLB.MlbIdleUeNumAdjFactor</i>	Рекомендуемое значение находится в диапазоне от 5 до 10
Переключатель	<i>CellMLB.MuMimoPrbStatOpt</i>	Рекомендуется установить для этого



Имя параметра	ID параметра	Опция примечания к настройке
статистической оптимизации <i>MU-MIMO PRB</i>	<i>Switch</i>	параметра значение <i>ON</i> в сценариях <i>MU-MIMO</i> . При расчете спектральной эффективности соты общее количество <i>PRB</i> , используемых в соте, увеличивается только на единицу, если <i>PRB</i> используется несколькими <i>UE</i> одновременно.

Данные, полученные в результате анализа принципов работы функционала *MLB*, позволяют разработать алгоритмы, которые могут быть использованы отечественными производителями при создании программного обеспечения для сетей мобильной связи *LTE*. Дальнейшие исследования в данном направлении будут посвящены разработке блока имитационной модели сети *LTE*, реализующего функционалы *SON*.

### Литература

1. Maria Gonzalez. «Self-Organizing Networks», June, 2018. – pp. 3-9.
2. 3GPP TS 32.500 «Self-Organizing Networks (SON); Concepts and requirements».
3. Huawei technologies co., LTD, eRAN15.1 Draft B (2019-01-10), «Intra-RAT Mobility Load Balancing Feature Parameter Description». – pp. 11-12.
4. Huawei technologies co., LTD, eRAN15.1 Draft A (2019-01-05), «Inter-RAT Mobility Load Balancing Feature Parameter Description». – pp. 5-6.
5. Huawei technologies co., LTD, eRAN15.1 Draft B (2019-01-10), «Intra-RAT Mobility Load Balancing Feature Parameter Description». – pp. 30-33.

## СРАВНЕНИЕ ADS-B И «ADS-B ПОДОБНЫХ» СИСТЕМ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СВЯЗИ МЕЖДУ БПЛА

*А.А. Николаева, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича, nikolaevaawc@gmail.com.*

## COMPARATIVE REVIEW OF ADS-B AND ADS-B LIKE SYSTEMS IN UAV-TO-UAV COMMUNICATIONS

*Alina Nikolaeva, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich.*

### УДК 621.391.1

Сектор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в последние годы переживает вполне ожидаемый рост, учитывая постоянно растущее число областей применения, в которых вклад беспилотных летательных аппаратов является значительным. Такими областями применения являются: обследования объектов строительства, промышленные

инспекции, наблюдение периметра территории, сельское хозяйство, поисково-спасательные работы, картография, доставка посылок, перевозка людей и многое другое.

Координация между БПЛА приобретает более решающее значение для предотвращения столкновений в небе и для совместных передвижений множества БПЛА. Появляется необходимость в системе связи, позволяющей беспилотным летательным аппаратам напрямую подключаться друг к другу для обмена данными и идентификации друг друга. Для этих целей на данный момент рассматриваются два основных решения: *ADS-B* и «*ADS-B* подобные» системы.

*ADS-B* (*Automatic Dependent Surveillance-Broadcast*) – технология, активно используемая в авиации в настоящее время. Сообщения *ADS-B* содержат в себе сведения о высоте, координатах, курсе, а также других данных, необходимых для опознания воздушного судна. Эти сообщения передаются с определенным интервалом для оповещения других участников воздушного движения и наземного пункта управления [1]. Информация о местоположении, как правило, основана на глобальной спутниковой системе навигации (*GNSS*): *GPS*, ГЛОНАСС, *GALILEO*.

«*ADS-B* подобные» системы работают аналогично *ADS-B*, но используют другие, существующие на рынке технологии беспроводной связи, такие как *Wi-Fi* (и его вариации), *Bluetooth* и др. [2] Одним из примеров «*ADS-B* подобных» систем, используемых для идентификации БПЛА, является стандарт *Remote ID*, который использует технологии *Wi-Fi/Bluetooth* для передачи сообщений. *Remote ID* на данный момент используется для идентификации БПЛА наземными службами [3], но также имеет возможность использования в *U2U (UAV-to-UAV)* связях [4]. В табл. 1 приведено сравнение основных параметров *ADS-B* и «*ADS-B* подобных» систем.

Таблица 1.

	<i>ADS-B</i>	« <i>ADS-B</i> подобные»
Информация, содержащаяся в сообщении	- Идентификатор; - Координаты; - Воздушная скорость; - Курс; - Статус (может использоваться при чрезвычайных ситуациях).	Схожая структура с <i>ADS-B</i> сообщениями, но имеется возможность настройки под определенные задачи  <i>Remote ID</i> [3]: - уникальный идентификатор; - координаты, высота; - скорость; - время.
Количество бит	112	не определено
Частота	1090 МГц	в основном 2,4 ГГц

Преимущество *ADS-B* заключается в том, что это отлаженная временем технология, которая является обязательной во многих странах мира. Однако отсутствие функций безопасности и возможная большая нагрузка на канал являются слабой стороной *ADS-B* [5],

кроме того, более высокая цена по сравнению с другими системами, делает ее невыгодной для массового коммерческого использования.

«*ADS-B* подобные» системы предоставляют широкий выбор технологий, гибкость, и имеют готовые дешевые и простые в использовании решения. Но отсутствие на сегодняшний день единой стандартизации для использования этих технологий в организации связи между БПЛА делает выбор в пользу одной технологии сложной задачей. Также стоит вопрос о совместимости этих технологий с существующими *ADS-B* системами.

Возможно, в будущем имеет смысл комбинировать *ADS-B* и «*ADS-B* подобные» системы для разных типов БПЛА в зависимости от эксплуатационной ситуации.

## Литература

1. URL: <https://mode-s.org/decode/content/ads-b/1-basics.html> (дата обращения – март 2023 г.).
2. Ruseno N., Lin C.-Y.; Chang, S.-C. UAS Traffic Management Communications: The Legacy of ADS-B, New Establishment of Remote ID, or Leverage of ADS-B-Like Systems? // Drones, 20 February 2022.
3. URL: [https://www.faa.gov/uas/getting\\_started/remote\\_id](https://www.faa.gov/uas/getting_started/remote_id) (дата обращения – март 2023 г.).
4. ASTM Designation: F3411-19 Standard Specification for Remote ID and Tracking – ASTM International, 2019.
5. ICAO ADS-B Implementation and Operations Guidance Document, Edition 11.0 – International Civil Aviation Organization, July 2018.

## ОБЗОР СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПЕРЕДВИЖНОЙ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ СТАНЦИИ

*Я.С. Артамонова, д. полит. н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, i.s.artamonova@mtuci.ru;*

*Д.В. Крючкова, Московский технический университет связи и информатики dasha.kryuchkova.01@bk.ru.*

## OVERVIEW OF THE CURRENT STATE OF A MOBILE TELEVISION STATION

*Ya. S. Artamonova, Doctor of Political Sciences, Associate Professor, Moscow technical university of communications and informatics;*

*D.V. Kryuchkova, Moscow technical university of communications and informatics.*

### УДК 62-1

Первая передвижная телевизионная станция (ПТС-47) была спроектирована в 1948 г. в Ленинградском научно-исследовательском институте телевизионной техники, а первую черно-белую трансляцию (с военного парада) провели 1 мая 1949 г. на Дворцовой площади Ленинграда.

В это же время в Московском телевизионном центре на Шаболовке сконструировали ПТС (ПТС МТЦ). Первая трансляция состоялась на стадионе «Динамо» 29 июня 1949 г. [1, 2].

В 1954 г. была сконструирована ПТС с тремя камерами (ПТС-52). Оборудование было размещено внутри автобуса ЗИС-155. На станции имелась возможность не только транспортировать телевизионное оборудование к месту съемки; во время трансляции внутри автобуса предоставлялось возможным работать видеорежиссеру и видеотехнику. Также достоинством автобуса являлась и ровная крыша, которая при съемке уличных массовых мероприятий использовалась в качестве площадки для установки камер [3, 4].

Впоследствии практика показала, что перевозить все оборудование на одной машине неудобно из-за недостатка места, поэтому следующие два образца ПТС изготавливались в двухмашинном варианте.

В первом автобусе было установлено оборудование для выездных съемок и оборудование радиолинии. Второй же автобус использовался для оборудования звукового сопровождения, кабельного и другого имущества.

Недостаток двух автобусов заключался в трудностях разворачивании станции, из-за чего требовался дополнительный персонал, а также в неудобном расположении режиссеров и технических работников в одном ЗИС-155 [5].

В дальнейшем в созданной ПТС-3 осталось все то же оборудование, но локализовалось оно в одном автобусе ЗИЛ-158. Во время производства станция модернизировалась, а в 1964 г. появилась возможность работать в одной из 10 фиксированных частот, из-за чего в одном городе имели возможность вести рабочий процесс шесть ПТС. Камеры также модернизировались, что позволяло снимать в более высоком качестве. Совершенствованная ПТС носила название ПТС-3У, и это была крайняя ПТС, которая была сконструирована на ламповой технике.

В 1972 г. изготовили ПТС-4, которая производилась с широким применением полупроводниковых приборов. Аппаратура находилась внутри ЛиАЗ-5930. Также применялся дополнительный автобус ЛиАЗ-677. В таком автобусе располагались вспомогательные кабели камерные, силовые, звуковые и связные, а также передатчики, антенны радиолиний, выносные блоки.

ПТС-4 имела четыре камерных канала, а ее радиолиния позволяла поддерживать связь в зоне прямой видимости на расстоянии до 50 километров. В 1977 г. черно-белое телевидение уже стало неактуальным, следовательно, выпуск ПТС-4 подошел к концу.

Первая выездная трансляция состоялась в ноябре 1967 г. на Красной площади на ПТС-ЦТ, которая была произведена за 8 месяцев во ВНИИ телевидения. ПТС располагалась в двух ЛиАЗ-158 и работала с тремя камерами «Спектр-4П».

После использования этого образца ПТС в производство поступила ПТС «Лотос». Спецоборудование находилось в фургоне ЛиАЗ-5930, где были организованы отсеки, в которых располагалось следующее оборудование: аппаратная видеорежиссера, аппаратная техническая, аппаратная звукорежиссера, багажные отсеки. В фургоне проводилась работа над отоплением и вентиляцией. Также расположили и кондиционеры. К ПТС использовался и дополнительный автобус ЛиАЗ-677, в котором транспортировали вспомогательное выносное оборудование и кабели.

В 1977 г. в производство поступила ПТС-ЦТ «Магнолия», которая была произведена с использованием интегральных микросхем. Работа в ней производилась с четырьмя камерными каналами и камерами КТ-132. В остальном эта ПТС почти не имела отличий от «Лотоса». Оборудование «Магнолии» располагалось в фургоне ЛиАЗ-5932, а дополнительное оснащение в автобусе ЛиАЗ-677.

Из-за двенадцатых олимпийских игр производство «Магнолии» было очень актуально, так как для трансляций требовалось сорок или более ПТС. Для такого важного события усовершенствована «Магнолия», и ПТС получила название «Магнолия-80». Она имела возможность работать с девятью внешними каналами и формировать еще две дополнительные программы, кроме основной [4].

В 1983 г. «Магнолию» была снова модернизирована. Она стала носить название «Магнолия-83А». ПТС работала с четырьмя основными камерами КТ-178 и одной вспомогательной для репортажей КТ-190. ПТС была размещена в кузове КамАЗ-53213. Данный вариант производился до 1995 г.

В настоящее время мобильность необходима, поэтому ПТС имеется в использовании у каждой крупной телекомпании. Существует много передвижных телевизионных станций, и каждая из них конструируется по определенному заказу, а, следовательно, не имеется каких-то четких стандартов, но их, возможно, классифицировать по количеству камер, виду машины и оборудованию [5].

Все современные вещательные системы цветного телевидения соответствуют принципу совместимости, то есть цветная телепередача может быть принята и воспроизведена как черно-белыми, так и цветными телевизионными приемниками.

Такая система считается мобильной, работает вне зависимости от конкретной машины, таким образом, она может транспортироваться в разных транспортных средствах. Эта система «создает» ПТС.

При различных потребностях имеет место изменение ее состава, то есть дополнительная установка коммутирующих устройств, магнитофонов и прочего технического оснащения.

Элементы такой классификации помещены в транспортные кейсы и во время использования располагаются на стойках.

Для съемок небольших событий используется «малый» вариант ПТС, рассчитанный, в основном, на 3-4 видеокамеры, который подходит для формирования небольших программ. Возможна первоначальная обработка отснятого материала на монтажной паре видеоманитофонов на месте. Такой вариант удобен тем, что сокращается время, требуемое для последующего монтажа в Телецентре.

В основном используется следующее оснащение: видеомикшер; 2 видеоманитофона с панелями ДУ; 3-4 камеры; звуковой микшер; кассетный магнитофон с записью звука. Вес данной конфигурации ПТС около 6 тонн, длина до 5 метров.

Чаще всего используется «средний» вариант ПТС, так как может применяться для съемок концертов, спортивных мероприятий, спектаклей. Подходит и для съемок с большим количеством видеокамер (5-8), и для обработки отснятого материала и трансляций при нахождении в условиях города. Машина разделена на отсеки: видеорежиссера; звукорежиссера; инженерный; видеомонтажный.

В основном используется следующее оснащение: видеомикшер; блок 3D-эффектов; монтажный контроллер; коммутационная матрица с пультами ДУ; 5-8 камер с пультами ДУ; четыре магнитофона с панелями ДУ; звуковой микшер; кассетный магнитофон или устройство для записи на мини диск; проигрыватель *CD*; цифровой *DAT* магнитофон; устройство обработки звука; система служебной связи (Интерком).

В такой конфигурации ПТС присутствуют кондиционеры с возможностью установки оптимальной температуры, а также отопительная система. Дизель-генераторы применяются

для работы в полевых условиях. Для передачи сигнала к телецентру используется телескопическая антенна и микроволновая радиолиния. Вес данной конфигурации ПТС составляет около 20 тонн, длина до 12 метров.

Для съемок важных или особо важных событий используют «большие» ПТС и применяют их при съемках с большим количеством видеокамер (8-10), для обработки готовых материалов, прямых трансляций важных событий, больших спортивных мероприятий. Конфигурация может работать вкупе с конфигурациями, рассмотренными выше, являясь для них Главным Центром. Может формировать несколько программ одновременно. Машина разделена на отсеки: видеорежиссера; звукорежиссера; инженерный; видеомонтажный.

В основном используется следующее оснащение: 1-2 видеомикшера; 1-2 блока 3D-эффектов; монтажный контроллер; коммутационная матрица с пультами ДУ; 8-10 камер студийного и репортажного типа с пультами ДУ; 7 магнитофонов; звуковой микшер; кассетные магнитофоны; проигрыватель *CD*; цифровые *DAT* магнитофоны; устройства обработки звука; цифровой многоканальный магнитофон; система служебной связи. Такая конфигурация ПТС производится также с кондиционерами и отопительными системами для каждого блока, и дизель-генераторами. ПТС весит более 20 тонн, а длина достигает 14 метров.

## Литература

1. Артамонова Я.С. Экономическая глобализация и информационная безопасность современного российского общества // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2015. – Т. 9. – № 10. – С. 61-64.
2. История передвижных телевизионных станций (ПТС) // Электронный ресурс: <https://gruzovikpress.ru/article/3481-istoriya-peredvijnyh-televizionnyh-stantsiy-pts-flagmany-televizionnogo-flota/?ysclid=lfsoc15ja8636295709> (дата обращения – март 2023 г.).
3. Артамонова Я.С. Информационная безопасность российского общества: теоретические основания и практика политического обеспечения: дис... д.полит.н. // М.: МГОУ, 2014. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25552641> (дата обращения: 15.11.22 г.).
4. Передвижные телевизионные станции от VIDAU Systems – 20 лет качества на рынке российского телевидения // Электронный ресурс: <https://vidau.tv/solutions/televidenie/peredvizhnye-televizionnye-stantsii-ot-vidau-systems-20-let-kachestva-na-rynke-rossiyskogo-televiden/?ysclid=lfsof8q7ax273798261> (дата обращения – март 2023 г.).
5. Технология построения современных ПТС // Электронный ресурс: <https://dnk.ru/events/185203/?ysclid=lfsohhguyl739467667> (дата обращения – март 2023 г.).

## СЕКЦИЯ II. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SDR-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЗАДАЧ СЕТЕВОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ: ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО БЛОКА MIB

*Г.А. Фокин, д.т.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, grihafokin@gmail.com;*

*К.Е. Рютин, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, ryutin.sut@gmail.com.*

### USING SDR TECHNOLOGY FOR NETWORK POSITIONING TASKS: FORMATION OF THE MIB INFORMATION BLOCK

*Grigoriy Fokin, Doctor of Science, Professor, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*

*Konstantin Ryutin, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich.*

#### **УДК 621.396.969**

В области позиционирования пользовательских устройств *UE (User Equipment)* большую роль играет не только точность, но и доступность услуги определения местоположения (ОМП). Позиционирование с использованием сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС, *GNSS – Global Navigation Satellite System*) обеспечивает приемлемую точность во многих сценариях [1, 2]. Однако, устойчивый прием сигналов ГНСС в неблагоприятных погодных условиях и в плотной городской застройке в условиях отсутствия прямой видимости *NLOS (Non-Line Of Sight)* зачастую невозможен.

В последние годы высокую актуальность и востребованность приобрел метод сетевого позиционирования *UE* с использованием инфраструктуры базовых станций *eNB (Evolved NodeB)* сотовых сетей подвижной радиосвязи *LTE (Long-Term Evolution)*. Описание данного метода нашло отражение в ряде работ отечественных [1-3] и зарубежных авторов [4-6]. Анализ данных работ позволяет выделить отдельное направление исследований, а именно, использование технологий программно-конфигурируемого радио *SDR (Software-Defined Radio)* и модельно-ориентированного проектирования для решения задач сетевого позиционирования.

На данный момент уже существует прототип (демонстратор) [6] программно-аппаратной реализации передатчика и приемника системы позиционирования в сети *LTE*, представляющий собой прототипы базовой станции *eNB* и пользовательского устройства *UE*, соответственно. Настоящая статья является продолжением серии работ, посвященных описанию и экспериментальной апробации разработанного *SDR*-демонстратора.

Для выполнения первичных измерений существующий демонстратор реализует передачу и прием таких сигналов, как сигналы синхронизации (*PSS – Primary Synchronization Signal* и *SSS – Secondary Synchronization Signal*), а также опорных сигналов (*CRS – Cell-Specific Reference Signal* и *PRS – Positioning Reference Signal*).

В текущей реализации демонстратора для приема перечисленных выше сигналов и сбора первичных измерений, необходимо вручную выставлять и контролировать параметры нисходящего канала связи *DL* на стороне приемника (*UE*). Для снятия данного ограничения и перехода к автоматической настройке параметров нисходящего канала связи *DL* между прототипами *eNB* и *UE* необходима программная реализация и верификация процедур передачи главного информационного блока *MIB* (*Master Information Block*) вместе с другими необходимыми предварительными процедурами приемного радиointерфейса.

В результате проделанной работы в рассматриваемый демонстратор средствами СПО *MATLAB* был разработан и внедрен формирователь физического вещательного канала *PBCH*, в котором передается главный информационный блок *MIB*.

Лабораторные испытания формирователя заключались в анализе ресурсной сетки *OFDM*-сигнала на предмет наличия в ней сформированного канала *PBCH*, а также в контроле правильности декодирования пакета *MIB* при различных заранее заданных параметрах полей этого пакета.

В рамках испытаний проводилось произвольное изменение полей пакета *MIB* с последующим контролем декодированной информации в программе, работающей с векторным анализатором сигналов *Agilent 89600 Vector Signal Analyzer*.

Анализируя полученные результаты работы средств объективного контроля в ходе лабораторных испытаний, можно сделать вывод о корректности реализации процедур формирования широковещательного канала *PBCH*, в котором передаются пакеты *MIB*. Кроме того, можно сделать вывод о корректности формирования сигналов синхронизации (*PSS* и *SSS*) и опорных сигналов (*CRS* и *PRS*).

Реализованный на *SDR*-демонстраторе формирователь блока *MIB* позволяет извлекать параметр ширины полосы пропускания и проводить дальнейшие испытания процедур приема опорных сигналов *CRS* макетом пользовательского устройства в полевых условиях. Направлением дальнейших исследований является реализация полученного кодера главного блока служебной информации *MIB* на ПЛИС, а также реализация декодера блоков *MIB* средствами СПО *MATLAB*.

## Литература

1. Фокин Г.А. Технологии сетевого позиционирования. Санкт-Петербург: СПбГУТ, 2020. – 558 с.
2. Фокин Г.А. Технологии сетевого позиционирования 5G. Москва: Горячая Линия – Телеком, 2021. – 456 с.
3. Фокин Г.А. Комплекс моделей и методов позиционирования устройств в сетях пятого поколения. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук: 05.12.13. Санкт-Петербург. 2021. – 499 с.
4. Zekavat R., Buehrer R.M. Handbook of position location: Theory, practice and advances. John Wiley & Sons, 2019. – 1376 p.
5. Campos R.S., Lovisol L. RF Positioning: Fundamentals, Applications, and Tools. Artech House, 2015. – 369 p.
6. Sand S., Dammann A., Mensing C. Positioning in Wireless Communications Systems. Wiley, 2014. – 276 p.



7. Фокин Г.А., Волгушев Д.Б., Харин В.Н. Использование SDR технологии для задач сетевого позиционирования. Формирование опорных сигналов LTE // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2022. – Т. 16. – № 5. – С. 28-47.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СЕТЕЙ WI-FI 6E НА УСТОЙЧИВОСТЬ К РАСПРОСТРАНЕННЫМ АТАКАМ

*М.М. Ковцур, к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, mskovzur@mail.ru;*

*С.А. Винников, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, vinnikovsema@mail.ru;*

*В.И. Трезоров, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, trezorov.v.i@yandex.ru;*

*А.Ю. Киструга, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича.*

## INVESTIGATION OF THE IMPACT OF ATTACKS ON WI-FI 6E WIRELESS NETWORKS

*M.M. Kovtsur, Ph.D., St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*

*S.A. Vinnikov St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*

*V.I. Trezorov, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*

*A.Y. Kistruga, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich.*

### УДК 004.056.53

В связи с большой популярностью *Wi-Fi*, а также наличием уязвимостей, вопрос безопасности беспроводных сетей всегда остается актуальным [1].

Количество произведенных устройств, поддерживающих последнее поколение сетей *Wi-Fi* с каждым годом растет [2], но исследований, посвященных безопасности *Wi-Fi 6E*, мало.

*Атака деаутентификации.* Для начала следует ознакомиться с официальной поправкой от организации *IEEE*. В разделе 12 «*Security*» [3] описаны нововведения для диапазона 6 ГГц, но для частотных диапазонов 2,4 ГГц и 5 ГГц в контексте безопасности улучшений нет, следовательно, беспроводные атаки, актуальные для прошлых поколений *Wi-Fi* сетей, представляют угрозу и для *Wi-Fi 6E*.

Принцип действия атаки деаутентификации заключается в следующем. Имеется точка доступа и пользователи, которые к ней подключены. Во время атаки злоумышленник отправляет на точку доступа кадры деаутентификации, после чего соединение между клиентами и точкой доступа обрывается, и для подключения требуется повторно пройти аутентификацию. Если отправлять кадры безостановочно, то это вызовет отказ в обслуживании точки доступа [4, 5].

Реализация атаки деаутентификации с помощью *aircrack-ng*, входящего в ОС *Kali Linux*, на оборудование *TP-Link* приводит к отказу в обслуживании точки доступа, клиенты не

могут к ней подключиться. Данная атака очень проста в реализации и не требует особого оборудования, поэтому она была выбрана для тестирования.

*Поколение Wi-Fi 5 в корпоративных сетях.* По данным исследования «Внедрение нового стандарта Wi-Fi 6 в России» от «Т1 Интеграция», Huawei и GlodalCIO|DigitalExperts на момент 2021 г. лишь в 10% организаций было введено новое поколение сетей [6]. Новый частотный диапазон 5,9-6,4 ГГц в России был выделен для гражданского использования лишь в декабре 2022 г. Из сказанного выше можно сделать вывод, что оборудование большей части корпоративных сетей не может работать с 6 ГГц. В связи с этим большую угрозу представляют атаки, основанные на создании поддельных точек доступа.

*Атака «злой двойник».* Реализация атаки «злой двойник» заключается в следующем: злоумышленник создает точную копию легитимной точки доступа, к которой в дальнейшем подключается клиент, тем самым давая атакующему доступ к конфиденциальной информации. Атака деаутентификации дополняет *Evil Twin*, вызывая отказ в обслуживании легитимной точки доступа, в связи с этим клиент с большей вероятностью подключился к двойнику.

Главная угроза возникает из-за нового частотного диапазона. В настоящее время обычные пользователи имеют возможность взаимодействовать с Wi-Fi 6E, но корпоративное сетевое оборудование не поддерживает диапазон 6 ГГц, поэтому обнаружить угрозу становится практически невозможно.

На данный момент существует три возможных способа обнаружения нелегитимной точки доступа согласно разделу 11 официальной поправки IEEE 802.11ax [3]:

1. Пассивное сканирование внутри диапазона. Обнаружение кадров *FILS* и с помощью незапрашиваемых кадров *Probe Response*. Они представляют из себя уменьшенные маячковые кадры и на их обработку уходит меньше времени.
2. Активное сканирование внутри диапазона. Сканирование предпочтительных каналов (5, 21, 37, 53, 69, 85, 101, 117, 133, 149, 165, 181, 197, 213 и 229). Выбор каналов обусловлен тем, что они выступают в качестве основного для объединения каналов в 80 МГц.
3. Обнаружение совместно расположенных точек доступа с помощью *Reduced Neighbor Report* вне диапазона.

В докладе рассмотрена официальная поправка для Wi-Fi 6E от IEEE. Протестирована атака деаутентификации на оборудовании *TP-Link*. Полученные результаты показали, что атаки остаются актуальными для сетей последнего поколения и оказывают негативное влияние на работоспособность. Рассмотрена угроза нового частотного диапазона 6 ГГц и выявлена основная проблема, которая заключается в том, что оборудование в корпоративных сетях базируется на Wi-Fi 5 и не работает на 6 ГГц. Перечислены способы обнаружения атаки «злой двойник».

## Литература

1. Кирилова К.С. Проблема обезвреживания руткитов уровня ядра в системах специального назначения // I-methods, 2020. – Т. 12. – № 3. – С. 1-9.
2. Consumer WLAN Infrastructure // 650 group URL: <https://650group.com/reports/consumer-wlan-infrastructure/> (дата обращения: 21.02.2023).

3. 802.11ax-2021 – IEEE Standard for Information Technology-Telecommunications and Information Exchange between Systems Local and Metropolitan Area Networks--Specific Requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications Amendment 1: Enhancements for High-Efficiency WLAN // IEEE STANDARDS ASSOCIATION URL:<https://ieeexplore.ieee.org/document/9442429>(дата обращения: 05.02.2023).
4. Deauthentication // Aircrack-ng URL: <http://aircrack-ng.org/doku.php?id=deauthentication> (дата обращения: 20.02.2023).
5. Ахрамеева К.А., Ворошнин Г.Е., Ковцур М.М. Исследование устойчивости оборудования mikrotik к атаке association flood на беспроводную сеть семейства IEEE 802.11 // Региональная информатика и информационная безопасность: сб. трудов. СПб.: СПбГУТ, 2021. – С. 354-358.
6. T1 Интеграция, Huawei, Global CIO: крупный бизнес не спешит переходить на Wi-Fi 6 // T1 Интеграция URL: <https://t1-integration.ru/press/news/t1-integratsiya-huawei-i-global-cio-krupnyu-biznes-ne-speshit-perekhodit-na-wi-fi-6-/> (дата обращения: 21.02.2023).
7. Architecting Next Generation Wireless Network with Catalyst Wi-Fi 6E Access Points // Cisco Live URL: <https://www.ciscolive.com/c/dam/r/ciscolive/global-event/docs/2022/pdf/BRKEWN-2024.pdf> (дата обращения: 23.02.2023).

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЗАШУМЛЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТЕКСТОВОЙ CAPTCHA**

*Н.В. Евлевская, к.т.н., Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С.М. Буденного, n.evlevskaya@gmail.com;*  
*А.А. Бобовкин, Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С.М. Буденного, flam23k@gmail.com.*

## **ANALYSIS OF IMAGE SCRAMBLING METHODS TO CREATE A TEXT CAPTCHA**

*Natalya Evlevskaya, Candidate of Technical Sciences, The Military Academy of Telecommunications named after Marshal of the Soviet Union S.M. Budyonny;*  
*Anton Bobovkin, The Military Academy of Telecommunications named after Marshal of the Soviet Union S.M. Budyonny.*

### **УДК 004.056.53**

Согласно определению, CAPTCHA (*Completely Automatic Public Turing Test to Tell Computers and Humans Apart*) – это полностью автоматизированный тест Тьюринга, являющийся простой задачей, решение которой заставляет живого человека потратить допустимо малое количество времени. При этом компьютер или искусственный интеллект затрачивает для прохождения теста определенное количество вычислительной мощности и, как следствие, решение занимает больше времени, чем у человека [1].

Цели разработки способов обхода CAPTCHA предполагает наличие у злоумышленников определенного мотива, каким можно охарактеризовать любые нежелательные действия, такие как спам, распространение вредоносного программного обеспечения, доступ к персональным данным, манипуляции с голосованием, создание нечестного превосходства, вандализм, реклама.

В связи с вышеизложенным становится актуальной задача выбора оптимальной методики создания изображения с учетом развития новых технологий.

В докладе предлагается рассмотреть несколько способов зашумления изображения, провести их сравнительный анализ и выбрать подходящие варианты для дальнейшего применения. Авторами представлены следующие алгоритмы: белый шум, «эффект кардиограммы», «эффект косички», случайные горизонтальные линии [2, 3].

В алгоритме белого шума входными данными являются значения цветов каждого пикселя, которые рассматриваются один за другим в цикле. Если цвет пикселя не является белым, то ему случайно присваиваются значения основных цветов кодировки: красного, синего или зеленого, у каждого из которых по 255 оттенков [4].

При использовании зашумления «эффект кардиограммы» перебираются все «строки» пикселей изображения и их цвет случайно меняется на черный, при этом пиксели не обязательно находятся на одной линии.

В цикле «эффект косички» перебираются все «столбцы» пикселей изображения и их цвет меняется на черный, при этом пиксели не обязательно находятся на одной линии.

Зашумление случайными горизонтальными линиями представляет собой перебор всех «строк» пикселей изображения и их цвет меняется на черный, при этом расстояние между этими линиями не может быть меньше 1 пикселя, что обеспечивает хороший уровень распознавания для человека [5].

С помощью программы *Fine Reader* предложено рассмотреть *CAPTCHA*, сгенерированные программой. Используются изображения с одинаковым словом, которое написано большими буквами и таким шрифтом, при использовании которого человеку будет максимально просто распознать текст. Результаты эксперимента представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Изображение	Описание зашумления	Результат распознавания программой Fine Reader	Результат распознавания человеком
	Белый шум	<i>GEIA6s</i> (Верно)	<i>GEIA6s</i> (Верно)
	«Эффект кардиограммы»	<i>GEIA6s</i> (Верно)	<i>GEIA6s</i> (Верно)
	«Эффект косички»	Не распознано	<i>GEIA6s</i> (Верно)
	Случайные горизонтальные линии	Не распознано	<i>GEIA6s</i> (Верно)

Результаты проведенного эксперимента показывают, что можно выделить несколько пунктов, которым должна удовлетворять задача. Для искажения изображения нет смысла применять поворот символов, случайное зашумление фона, искажение фона линиями, если их цвет отличается от цвета символов – с такими задачами с легкостью справляется бот.

## Литература

1. Brodić Darko, Amelio Alessia Smart Innovation, Systems and Technologies: Springer, 2020. – 123 с.
2. Shoujin Wang, Guanghe Zhao, Jifei Liu Text Captcha Defense Algorithm Based on Overall Adversarial Perturbations // Journal of Physics Conference Series, 2021. – № 1744 (4): 042243.
3. Nghia Dinh Human-artificial intelligence approaches for secure analysis in CAPTCHA codes // EURASIP Journal on Information Security, 2022. – № 1.
4. Jiawei Su, Danilo Vasconcellos Vargas, Kouichi Sakurai One Pixel Attack for Fooling Deep Neural Networks // IEEE transactions on neural networks, 2017. – № 99.
5. Piyush Sable Designing Image Based Captcha using Machine Learning // International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology, 2021. – Volume 9, Issue VI.

## ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИЩЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СЕТЕВЫХ УСТРОЙСТВ

*М.М. Ковцур, к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, maxkovzur@mail.ru;*

*А.А. Браницкий, к.т.н., Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук, branitskiy@comsec.spb.ru;*

*Н.И. Казаков, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, kazakov.ni2.18@gmail.com.*

## ORGANIZATION OF PROTECTED INTERACTION OF DISTRIBUTED NETWORK DEVICES

*Maxim Kovtsur, Ph.D., Associate Professor, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*

*Aleksandr Branitskiy, Ph.D., St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences (SPC RAS);*

*Nikita Kazakov, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich.*

## УДК 004.057.4

В современном мире растет количество больших распределенных систем, применяемых, в частности, в интернете вещей и облачных сервисах [1-3], что порождает вопрос обеспечения безопасной передачи данных в сети такой систем. В докладе рассматривается подход к организации передачи данных приложений высокого уровня в сети сенсоров с центральным сервером.

В результате исследования было выяснено, что организация исследуемой системы описана не полно. Существуют работы, исследующие отдельные механизмы защиты на разных сетевых уровнях [4, 5] и приводящие их сравнение [6], однако они не предоставляют полного решения по обеспечению защищенного взаимодействия.

Подавляющая масса приложений высокого уровня используют для передачи данных *HTTP* [7]. Приложение исследуемой сети построено на концепции *REST API*. Ее основными принципами является отсутствие состояния, модель клиент-сервер и единообразие интерфейса как модели взаимодействия.

Для организации безопасной передачи данных от сенсоров к серверу и минимизации рисков внешнего вмешательства в сеть предлагается использовать *HTTPS*, двухстороннюю аутентификацию подключения по сертификатам и токены с возможностью отзыва.

*HTTPS* – протокол передачи гипертекста поверх протоколов *SSL/TLS*. Он обеспечивает достаточную защиту передаваемой информации при условии корректной авторизации и проверки сертификатов.

Авторизация сервера и сенсоров будет осуществляться с помощью сертификатов, выпущенных цепочкой доверенных Центров Сертификации (ЦС). Производится двухсторонняя проверка сертификатов, в результате которой клиент и сервер подтверждают свою достоверность друг перед другом [8].

Для контроля сессии после аутентификации и оптимизации повторных подключений предлагается использовать токены. *JSON Web Token (JWT)* токен хранит в себе всю информацию о клиенте и не сохраняет состояния. Сохранение выписанных токенов [9] в БД сервера позволит вести полный учет всех подключений и самостоятельно отзывать токены до срока их истечения.

В результате данной работы описан подход к организации защищенного взаимодействия в сети, состоящей из сенсоров и центрального сервера. Конфиденциальность и целостность данных предлагается обеспечивать с помощью использования *HTTPS*. Для двухсторонней аутентификации предлагается использовать механизм сертификатов. Контроль сессий предлагается обеспечивать с помощью *JWT*.

## Литература

1. Василишин Н.С., Ушаков И.А., Котенко И.В. Исследование алгоритмов анализа сетевого трафика с использованием технологий больших данных для обнаружения компьютерных атак // Информационные технологии в управлении (ИТУ-2016). Материалы 9-й конференции по проблемам управления. Председатель президиума мультikonференции В.Г. Пешехонов, 2016. – С. 670-675.
2. Альшаев И.А., Красов А.В., Ушаков И.А. Исследование принципов работы протокола *openflow* в программно-конфигурируемых сетях // Труды учебных заведений связи, 2017. – Т. 3. – № 2. – С. 16-27.
3. Дубровин Н.Д., Ушаков И.А., Чечулин А.А. Применение технологии больших данных в системах управления информацией и событиями безопасности // В сборнике: Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. Сборник научных статей V международной научно-технической и научно-методической конференции, 2016. – С. 348-353.
4. Vratonjic N., Freudiger J., Bindschaedler V., Hubaux J. The inconvenient truth about web certificates // В книге: Economics of information security and privacy III, Springer New York, 2013. – С. 79-117.

5. Rahmatulloh A., Gunawan R., Nursuwars F.M. Performance comparison of signed algorithms on JSON Web Token // В книге: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Т. 550, н. 1. IOP Publishing, 2019. – С. 012023.
6. Лазарева М.В. Сравнительный анализ методов аутентификации пользователей: сессии и токены // Информационные технологии в науке, бизнесе и образовании. проблемы обеспечения цифрового суверенитета государства. Материалы XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Под общей редакцией А.М. Прохорова, А.В. Царегородцева. Москва, 2022. – С. 40-44.
7. Бабков И.Н., Пудов К.А., Коновалова В.В., Дибиров Г.М. Исследование способов взаимодействия сетевых устройств на базе микрокомпьютеров // Научные известия, 2022. – № 26. – С. 35-38.
8. URL Концепции безопасности при использовании сертификата X.509 в Центре Интернета вещей Azure <https://learn.microsoft.com/ru-ru/azure/iot-hub/iot-hub-x509ca-concept> (дата обращения – апрель 2023 г.).
9. Дибиров Г.М., Бабков И.Н., Ковцур М.М. Сравнительный анализ решений для контейнеризации // Молодежная школа-семинар по проблемам управления в технических системах имени А.А. Вавилова, 2022. – Т. 1. – С. 27-29.

## **ВЛОЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В РЕДАКТОРЕ ИГРОВЫХ УРОВНЕЙ**

*К.А. Ахрамеева, к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, oklaba@mail.ru;*  
*П.П. Бурдин, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, neutrieman@gmail.com.*

## **INFORMATION EMBEDDING IN THE LEVEL EDITOR**

*Kseniya Akhrameeva, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*  
*Pavel Burdin, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich.*

### **УДК 004.056**

В цифровой стеганографии покрываемыми объектами выступают цифровые объекты, например, неподвижные изображения, видео, аудиосигналы, печатный текст [1]. Информацию всех перечисленных видов – визуальную, звуковую, текстовую – содержат в себе компьютерные игры, поэтому использование стеганографии в этом контексте вызывает интерес.

Произвести вложение дополнительной информации в компьютерные игры возможно различными способами, например, в игровые механики или повествовательные элементы игры [2], отталкиваясь от жанра [3], или же скрыть информацию в объектах игровых сохранений [4]. В частности, в качестве среды передачи скрываемого сообщения допустимо использование игрового уровня (карты). Он является частью файлов ресурсов игры или представляет собой отдельный файл. Возможность редактирования предоставляет редактор уровней, который может быть, как частью игры, так и отдельным программным обеспечением.

Возможности вложения информации с помощью редактора уровней зависят от конкретного инструмента, а также от конкретной игры. В качестве примера подходит редактор уровней *Valve Hammer Editor* и игра *Counter-Strike: Global Offensive*. Оба продукта были разработаны компанией *Valve*. Также она создала *Steam* – онлайн-сервис цифрового распространения компьютерных игр и программ [5]. С помощью него пользователь способен покупать игры, а также получить и сам редактор уровней.

Сервисом предоставляется возможность распространения игровых уровней посредством системы внутреннего хранилища и внешних веб-страниц «Мастерская *Steam*» (англ. «*Steam Workshop*»).

Предполагается, что извлекать дополнительное сообщение необходимо непосредственно в самой игре, так как распространяются именно скомпилированные файлы карт.

В редакторе доступно множество инструментов для создания геометрических примитивов и наложения текстур. Пример их использования продемонстрирован на рис. 1.

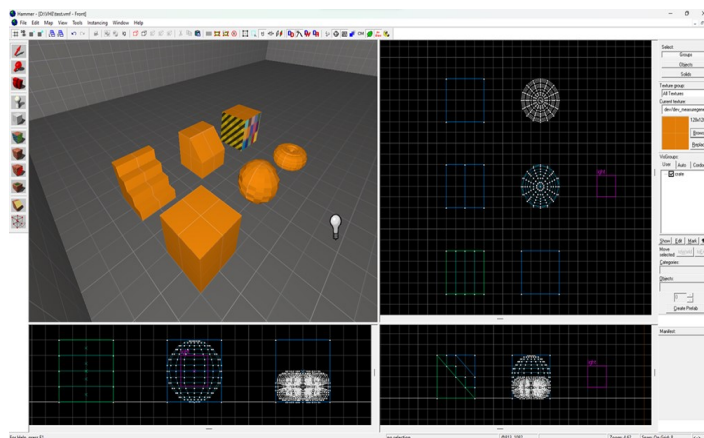


Рисунок 1

Так, дополнительное сообщение может содержаться в геометрической форме размещенных объектов или в их взаимном расположении. Еще одним фактором служат текстуры – вложенная информация интерпретируется, например, в зависимости от их цвета, яркости и прочих элементов. На рис. 2 представлен возможный вариант такого вложения.



Рисунок 2



Перед игроком размещено шесть рядов ступенек, каждый из которых состоит из восьми ступенек в высоту. И присутствует два вида текстур, более светлая означает двоичную «1», а темная – двоичный «0». Самая верхняя ступень соответствует старшему двоичному разряду, а нижняя ступень – младшему. Просматривая каждый ряд ступенек таким образом слева направо, извлекается набор двоичных данных, который соответствует слову *SECRET* в кодировке *ASCII*. Процесс извлечения проиллюстрирован на рис. 3.



Рисунок 3

Очевидно, что каждому символу не обязательно должны соответствовать именно ступеньки, а допустимо использование различных комбинаций объектов игрового окружения в различных местах.

Также следует учитывать возможности игрового движка, доступ к которым предоставляется редактором уровней. Примером может послужить система скриптинга *VScript*. На рис. 4 представлен фрагмент функции, которая вызывается при нажатии игроком кнопки на карте.

```
1 function stego()
2
3     local A = 93
4     local B = 39
5     local C = 44
6     local D = 90
7     local E = 42
8     local F = 84
9     local G = 48
10    local H = 94
11    local I = 85
12    local J = 46
13    local K = 52
14    local L = 69
15    local M = 80
16    local N = 76
17    local O = 14
18    local P = 4
19    local Q = 38
20    local R = 51
21    local S = 34
22    local T = 18
23    local U = 7
24    local V = 13
25    local W = 79
26    local X = 89
27    local Y = 75
28    local Z = 25
29    local playerHealth = activator.GetHealth()
30    switch (playerHealth)
31    {
32    case A:
33        printl("A")
34        break
35    case B:
36        printl("B")
37        break
38    case C:
39        printl("C")
40        break
41    case D:
```

Рисунок 4

Функция выводит в консоль игры букву латинского алфавита, определяемую количеством очков здоровья у игрока на момент нажатия кнопки. Таким образом, если игрок последовательно нажимает кнопку со значениями очков здоровья 34, 42, 44, 51, 42 и 18, то в консоли отобразится надпись *SECRET*. Результат проиллюстрирован на рис. 5.



Рисунок 5

В разных игровых движках и в разных играх могут присутствовать и более удачные способы для вложения информации. Сервисы для распространения игровых уровней позволяют обмениваться картами с дополнительной информацией, по аналогии с тем, как хостинги изображений позволяют обмениваться изображениями со вложенной информацией.

Таким образом, редактор игровых уровней обладает потенциалом для разработки стеганографических систем. В дальнейшем предполагается как значительно усложнять и сочетать упомянутые методы вложения, так и разрабатывать другие способы погружения информации.

## Литература

1. Коржик В.И., Небаева К.А., Герлинг Е.Ю., Догиль П.С., Федянин И.А. Цифровая стеганография и цифровые водяные знаки. Часть 1. Цифровая стеганография / Под общей редакцией профессора В.И. Коржика. – СПб.: СПбГУТ, 2016. – 226 с.
2. Ахрамеева К.А., Герлинг Е. Ю., Ковцур М.М., Куликов И. А. Использование стеганографии в компьютерных играх // Телекоммуникации, 2020. – № 10. – С. 22-26.
3. Ахрамеева К.А., Герлинг Е.Ю., Куликов И.А. Обзор жанров компьютерных игр для создания стеганографических систем // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. X Международная научно-техническая и научно-методическая конференция: сб. науч. ст. в 4-х т. – СПб.: СПбГУТ, 2021. – Т. 1. – С. 67-72.
4. Куликов И.А., Ахрамеева К.А. Обзор способов скрытия информации в файлах и объектах игровых сохранений с учетом содержимого с помощью стеганографии // Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 10. – С. 101-104.
5. URL <https://store.steampowered.com/about/> (дата обращения – апрель 2023 г.).

## ЭФФЕКТИВНО ЛИ ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВОЕННЫХ КОНФЛИКТАХ?

*Б.А. Аль-Нами, к.т.н. Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича.*

### IS ARTIFICIAL INTELLIGENCE EFFECTIVELY USED IN MILITARY CONFLICTS?

*В.А. Al-Nami, Candidate of Technical Sciences, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich.*

#### УДК 004.8+355.01

Искусственный интеллект является одной из многих горячих технологий, которые обещают изменить лицо войны на долгие годы. Искусственный интеллект, несомненно, играет определенную роль в военных операциях. ИИ может повысить производительность, снизить нагрузку пользователей и работать быстрее, чем люди. Поэтому враги нацелены атаковать системы искусственного интеллекта. Нынешнее отсутствие устойчивости технологий искусственного интеллекта является точкой для изучения. Уязвимые системы искусственного интеллекта могут привести к катастрофическим результатам при принятии критически важных решений. Таким образом, на данный момент люди должны нести ответственность за принятие важных решений. Военные должны инвестировать в ИИ, который работает в беспорных областях. Высококонтролируемые инструменты искусственного интеллекта могут повысить ценность военных, одновременно снимая опасения по поводу уязвимостей. Такие системы включают в себя медицинские инструменты, инструменты технического обслуживания и прогнозирования сбоев, а также программы обнаружения. Эти инструменты ограничат риск вражеских атак, частичных данных и многого другого [1].

*Применение Россией ИИ в военных конфликтах.* Россия – ведущая военная держава в мире, инвестирующая каждый год в оборону страны более 70 млрд долл. На развитие искусственного интеллекта в военных целях Россия использует 87 млн долл. военного бюджета.

Вооруженные силы ведущих стран используют новейшие и сверхсекретные научные разработки. Это связано с тем, что технологические задержки и достижения на поле боя измеряются десятками тысяч жизней. У российских военных есть своя научная кузница – Фонд перспективных исследований, где «лучшие мозги» страны «куют» новые щиты и мечи. Возглавляет этот фонд доктор технических наук, генерал-лейтенант Андрей Григорьев. Он видит, что роботизация становится все более распространенной, и что вместо стрельбы солдат друг в друга на поле боя, это станет войной между операторами и машинами. Военные задачи будут решаться с минимальными потерями личного состава. Солдаты постепенно станут операторами и уйдут с поля боя [2].

Возьмем конфликт России и Украины в данный момент. Несмотря на развертывание разнообразного арсенала оружия, начиная от самой мощной гиперзвуковой ракеты и заканчивая бронепоездом советской эпохи, Россия не смогла полностью доминировать на Украине. Тем не менее, британская газета *Express* недавно сообщила, что российская армия роботов вскоре может выйти на украинское поле боя в попытке выйти из тупика. Газета процитировала российского военного эксперта Виктора Мураховского, который сказал, что

«за рубежом существует миф о том, что Россия отстает в робототехнике». Он утверждает, что ни одна другая армия в мире не имеет такого количества беспилотных аппаратов и беспилотных летательных аппаратов, как Российская Федерация. В сентябре прошлого года Россия и ее союзник «Беларусь» взяли на себя последнюю версию своих четырехлетних совместных стратегических учений «Запад-2021», которые были сосредоточены на «Западном стратегическом направлении», как описано Российским Генеральным штабом. Учения «Запад» обычно направлены на то, чтобы совместить учения с публичной демонстрацией военных возможностей для международной аудитории. Наземные роботы были впервые развернуты в той же формации, что и солдаты, запуская ракеты по различным целям и обеспечивая прикрытие для человеческих маневров.

Уран-9 и Нерехтас успешно атаковали различные цели в координации с мотострелковыми группами. Большие и тяжелые Ураны также нападали на вражеские бронированные машины с управляемыми ракетами.

Уран-9 – один из самых передовых роботов. Это комплекс среднего класса с характерным кувшинным внешним видом, благодаря пусковым установкам, расположенным по бокам. Боевая машина оснащена 30-мм автоматической пушкой, противотанковыми управляемыми ракетами и огнеметами из Шмелья. Он может весить до 12 тонн, что немного меньше, чем у BMP-2. Ранее это было развернуто в Сирии. Российские военные также использовали «Запад-2021» для полевых испытаний своей новейшей боевой машины пехоты Б-19. Он оснащен беспилотным боевым модулем «Эпоха» с 57-миллиметровой автоматической пушкой и противотанковыми управляемыми ракетами [3].

*Недостатки.* Хотя и использование ИИ в военных конфликтах звучит как новый шаг в будущее, но и как везде не обойтись без недостатков. Первое это ненадежность обработки изображений ИИ, когда данные изображения отличается от его тренировочного набора, например, изображения, где условия освещения плохие, которые находятся под тупым углом или частично скрыты. Если эти типы изображений не были в тренировочном наборе, модель может испытывать трудности точно идентифицировать содержимое.

Еще одним простым недостатком систем искусственного интеллекта является их неспособность выполнять несколько задач. Человек способен идентифицировать вражескую машину, решить, как использовать против нее систему оружия, предсказать ее путь, а затем сразиться с целью. В настоящее время система ИИ не может выполнить этот относительно простой набор обязанностей. В лучшем случае, смешанный ИИ может быть создан путем назначения различных обязанностей различным моделям. Даже если бы такое решение было осуществимо, оно было бы чрезвычайно дорогим с точки зрения вычислительной мощности и выборки, не говоря уже о разработке и тестировании системы [4]. Даже перемещение их обучения в одну и ту же область является сложной задачей для многих систем искусственного интеллекта. Даже если оба танка являются танками и оба требуют распознавания образов, система, обученная распознавать, например, танк Т-90, скорее всего, не сможет распознать китайский танк Тип 99 [5].

Некоторые из этих проблем могут быть решены в ходе исследований, но лишь немногие из них будут решены так быстро, как ожидалось или хотелось бы.

Учитывая высокую вероятность того, что открытые системы искусственного интеллекта будут атакованы, и нынешнюю недостаточную устойчивость технологий искусственного интеллекта, наилучшими областями для инвестиций в военный искусственный интеллект являются те, которые действуют в неконтролируемых регионах.

Инструменты искусственного интеллекта могут помочь военным, одновременно снимая беспокойство по поводу уязвимости, если они тщательно контролируются человеческими специалистами или имеют безопасные входы и выходы. Диагностика медицинских изображений, программное обеспечение для профилактического обслуживания и программное обеспечение для мониторинга мошенничества – вот несколько примеров таких систем. Все это может помочь военным, снижая риск недружественных нападений, искажения данных, неверной интерпретации контекста и других проблем. Это не самые передовые в мире супер-инструменты искусственного интеллекта, но именно они имеют наибольшие шансы на успех в ближайшем будущем.

### **Литература**

1. Галкин Д.В., Коляндра П.А., Степанов А.В. Состояние и перспективы использования искусственного интеллекта в военном деле // Военная Мысль, 2021. – № 1. – С. 113-124.
2. Ветерков Д.А. Задачи и возможности использования системы искусственного интеллекта в комплексах противовоздушной обороны. Текст: непосредственный // Молодой ученый, 2020. – № 47 (337). – С. 6-9. URL: <https://moluch.ru/archive/337/75400/> (дата обращения: 02.04.2023).
3. Выборнов С.А. Робототехника – одновременно и наука, и предмет, и метод обучения. – Текст: непосредственный // Образование и воспитание, 2022. – № 5 (41). – С. 37-39. URL: <https://moluch.ru/th/4/archive/236/7854/> (дата обращения: 02.04.2023).
4. Рахметуллаев М.А. Искусственные нейронные сети в военной сфере. – Текст: непосредственный // Молодой ученый, 2020. – № 19 (309). – С. 48-53. URL: <https://moluch.ru/archive/309/69627/> (дата обращения: 02.04.2023).
5. Филин О.А. Основные аспекты модернизации образцов вооружения, военной и специальной техники как сложных технических систем. – Текст: непосредственный // Молодой ученый, 2020. – № 41 (331). – С. 34-39. URL: <https://moluch.ru/archive/331/74090/> (дата обращения: 02.04.2023).

## **СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

*Я.С. Артамонова, д. полит. н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, [i.s.artamonova@mtuci.ru](mailto:i.s.artamonova@mtuci.ru);*

*Д.А. Шмелев, Московский технический университет связи и информатики, [shmelyov.dmitriy@yandex.ru](mailto:shmelyov.dmitriy@yandex.ru).*

## **MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES AND INFORMATION SECURITY: SOCIO-PSYCHOLOGICAL ANALYSIS**

*Ya. S. Artamonova, Doctor of Political Sciences, Associate Professor, Moscow technical university of communications and informatics;*

*D.A. Shmelev, Moscow technical university of communications and informatics.*

Современное общество находится в перманентном движении. Меняются все сферы деятельности человека в политическом, экономическом и социальном плане. Большинство из таких изменений связано с быстрым развитием информационных технологий в различных социальных институтах. Практически в любой профессии необходим не просто навык работы с ПК, но и навык работы с различного рода информацией. Современные технологии дают человеку многое, например, упрощают жизнь при решении многих задач, обеспечивают доступ к различной информации. Развитие технологий расширило границы человеческих возможностей, а также увеличило спрос общества. В современном мире люди обладают навыками сбора, хранения и анализа информации для решения различных профессиональных и бытовых задач. Поэтому перед социумом стоит вопрос о необходимости социально-психологического анализа исследуемой проблемы.

Для анализа сути вопроса необходимо рассмотреть содержание понятия «информационная безопасность». С точки зрения общественных наук – это состояние социума, при котором существует возможность противостоять разрушающим информационным потокам, а также способность к безопасному развитию системы.

Информационные технологии, в свою очередь, – совокупность способов, методов и средств, используемых для обработки информации, ее хранения, передачи и получения с помощью вычислительной техники и сетей связи. То есть, под информационными технологиями могут рассматриваться средства взаимодействия между человеком и информацией. Они влияют на мышление, память, внимание, коммуникацию и поведение людей. Более того, они позволяют обмениваться информацией, создавать социальные связи, улучшать качество образования, управлять эмоциями и поведением. Однако, информационные технологии также могут вызывать проблемы, связанные с зависимостью, нарушением взаимоотношений и конфиденциальности, а также негативно влиять на физическое и психическое здоровье людей.

В результате произошедшей информационной революции появился совершенно новый тип общества, в котором есть свои собственные законы и принципы существования, однако при этом в нем есть и угрозы, а также риски. Такой тип общества можно назвать «информационным обществом». Его особенностями являются [1]:

- Нарушение преемственности, что означает разрыв связи между поколениями в использовании и понимании информационных технологий и цифровой культуры. Это может привести к неравенству в доступе к информации и возможностям, а также к снижению эффективности обучения и развития общества в целом.
- Нарушение стабильности означает, что возникают проблемы в обеспечении надежности и безопасности информационных систем и технологий, что может привести к потере данных, нарушению функционирования систем и другим негативным последствиям.
- Нарушение предсказуемости общества означает, что быстрое развитие ИТ приводит к тому, что сложно предсказать, какие изменения произойдут в будущем, какие новые технологии появятся и как они повлияют на жизнь людей. Это может привести к неопределенности и неуверенности в будущем, а также к потенциальным социальным и экономическим проблемам.

- Влияние на сознание и поведение людей в обществе, то есть изменение способов коммуникации и взаимодействия, ускорение и улучшение процессов обмена информацией и знаниями, а также повышение эффективности работы и улучшение качества жизни.
- Существенные возможности для дальнейшего научного и технологического развития [2].

Следовательно, активное совершенствование информационных технологий оказывает существенное влияние на психику людей в нашем современном мире. Одной из основных проблем является то, что люди часто не могут проверить достоверность полученной информации. Это происходит потому, что многие обращают внимание на знаки, а не на смысл слов или информации. Это может привести к недопониманию и ошибкам в принятии решений. Кроме того, люди могут страдать от информационной перегрузки и зависимости от технологий, что также может негативно влиять на их психическое здоровье. Поэтому важно обучать людей навыкам критического мышления и проверки достоверности информации, чтобы улучшить их психологическое благополучие. И психологи, и психиатры высказывают свое беспокойство в отношении технической зависимости, интернет-зависимости и зависимости от компьютера. Однако нельзя говорить о том, что все зло связано только с компьютеризацией (также интернет, телевидение или радио) [3].

Под воздействием информационных технологий происходит трансформация личности и, прежде всего, потеря индивидуальности. Вследствие чего человек становится легко управляемым. В современном информационном пространстве социума широко представлены такие направления как жестокость и насилие, которые становятся нормой. Как следствие, уходят на второй план такие значимые для личности качества как: жалость, милосердие, доброта. К сожалению, данная проблема становится все более распространенной и уже не вызывает удивления. Это может привести к десенсбилизации общества к насилию и к тому, что оно будет восприниматься как нечто нормальное. Также важно учитывать, что сегодня любой человек может создать, к примеру, новостную группу и выложить туда все, что угодно. Такие недобросовестные СМИ часто используют сенсационные, «кликбейт» заголовки и манипулируют информацией, чтобы привлечь внимание читателей и зрителей. Поэтому необходимо быть критически настроенными к информации, которую мы получаем, и уметь различать факты от мнений и предположений. Именно поэтому так важно обеспечить социуму систему информационной безопасности, под которой понимается состояние защищенности личности (в том числе и психики личности) от деструктивных информационно-психологических воздействий, влияющих на сознание и волю человека, а также изменяющее поведение [4].

Необходимо отметить, что люди подвергаются информационному воздействию поразному. Это зависит от таких факторов, как [5]:

- возрастные характеристики. Например, молодые люди более склонны к использованию социальных сетей и других онлайн-платформ, что может повышать их уязвимость к негативному влиянию информации, полученной с помощью сети интернет;
- индивидуально-психологические особенности личности. Индивид, склонный к тревожности и депрессии, может быть более уязвим к негативному влиянию интернета,

в то время как те, кто обладают более высоким уровнем самоконтроля и уверенности в себе, могут быть менее подвержены такому воздействию;

- **жизненный опыт.** Человек с большим жизненным опытом, как правило, имеет более развитый критический склад ума и лучше понимает, как работает медиа пространство. Он может более точно оценивать информацию и различать правду от лжи.

Часто используется именно метод внушения, а не метод убеждения, как информационно-психологическое воздействие на человека. При использовании метода внушения информация воспринимается пассивно, не осмысливается и не перерабатывается человеком. Метод убеждения личности не используется, так как в любом случае человек старается активно понять получаемую информацию и принимает решение на основе аргументов. Это происходит из-за того, что метод внушения часто используется для манипулирования мнениями людей и создания у них ложных убеждений, что может нанести вред как индивидуальному психологическому здоровью, так и общественной жизни в целом. Проблема манипулирования при помощи различных информационных технологий в современном мире – это уже массовое явление, которое представляет собой серьезную информационно-психологическую проблему, так как в основе такой манипуляции находится скрытое психологическое принуждение.

Существует множество приемов и техник внушения, которые могут помочь информации проникнуть в глубины психики человека, обойти все защитные барьеры человеческого сознания и оказать влияние на него. Внушение может оказывать воздействие на всех людей, но люди, склонные к безответственности, доверчивости, тревожности, мечтательности или глубокой вере, более восприимчивы к нему. Кроме того, состояния, такие как хроническая усталость, недосыпание, утомление, скука, одиночество или эмоциональная возбудимость могут также усилить вероятность внушения. Поэтому важно быть бдительным и осознавать, что внушение может оказывать влияние на наши мысли, поведение и решения [6].

Таким образом, созданные человеческой цивилизацией информационные технологии с плюсами несут в себе и минусы, заключающиеся в том, что информация (а также информационные воздействия) может выступать серьезным инструментом по дестабилизации информационной системы [7]. Информационную среду очень сложно контролировать и это создает угрозу для общества, так как обостряет чувство незащищенности и изменяет сознание людей.

Информационная безопасность личности и общества в условиях современного социума определяется как важная задача современности, которую необходимо решать, чтобы сохранить психологическое здоровье людей. Другим, не менее важным вопросом является и поиск адекватных методов регулирования исследуемой проблемы. И одним из таких методов может выступать повышение информационной культуры и безопасности у пользователей СМИ, интернета и других информационных технологий.

## **Литература**

1. Швецов А.Н., Дианов С.В. Информационная безопасность в цифровом обществе: влияние информации интернета на социальные установки молодежи // ВЕСТНИК МАНЭБ, 2020. – № 3. – С. 59-64.



2. Артамонова Я.С. Экономическая глобализация и информационная безопасность современного российского общества // Т-Сomm: Телекоммуникации и транспорт, 2015. – Т. 9. – № 10. – С. 61-64.
3. Войскунский А.Е. Информационная безопасность: психологические аспекты // Национальный психологический журнал, 2010. – № 1 (3). – С. 48-53.
4. Найденова С.В., Пономарев П.А. Психологическое влияние информационной среды на современного человека // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2016. – Т. 11. – С. 2221-2225.
5. Ежевская Т.И. Психологическое воздействие информационной среды на современного человека // Психопедагогика в правоохранительных органах, 2012. – № 3 (27).
6. Емелин В.А., Рассказова Е.И., Тхостов А.Ш. Психологические последствия развития информационных технологий // Национальный психологический журнал, 2012. – № 1 (7).
7. Артамонова Я.С. Информационная безопасность российского общества: теоретические основания и практика политического обеспечения: дис... д.полит.н. // М.: МГОУ, 2014. [Электронный ресурс]. URL: [https:// www.elibrary.ru/item.asp?id=25552641](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25552641) (дата обращения: 15.11.22 г.).

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР В БАНКОВСКИХ АКТАХ**

*Я.С. Артамонова, д. полит. н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, i.s.artamonova@mtuci.ru;*  
*И.Д. Александров, Московский технический университет связи и информатики, iliaalex2412@gmail.com.*

## **INFORMATION TECHNOLOGIES AND THE HUMAN FACTOR IN BANKING ACTS**

*Ya. S. Artamonova, Doctor of Political Sciences, Associate Professor, Moscow technical university of communications and informatics;*  
*I.D. Alexandrov, Moscow technical university of communications and informatics.*

### **УДК 004.056**

На сегодняшний день нас всюду окружает информационная среда [1]. Она затрагивает все сферы нашей жизни: быт, работа, развлечение. Но в суровых реалиях везде, где есть передача данных, есть люди, которые хотят ее перехватить.

На 2022 г. статистика показала, что утечка данных является самым популярным вектором атак на банковские системы, после нее идет фишинг, неправильное настроенное облако и уязвимости в стороннем программном обеспечении. Основные векторы атак на 2022 год: кража учетных данных, фишинг, неправильно настроенное облако, уязвимости в стороннем программном обеспечении и др.

Чаще всего данные крадут для продажи или вымогательства денег. Одной из самых распространенных атак последних лет является шифрация данных с последующим шантажом. При этом нет гарантии что, когда вы заплатите выкуп, ваши данные не продадут.

Жизнь в всемирной паутине порой вынуждает пользователей перейти на электронный формат, это касается и денег. Для оплаты подписок на сервисы, покупки товаров, а иногда просто регистрации на веб ресурсах необходимо иметь банковскую карту с так называемыми «электронными деньгами». А значит ваши деньги можно украсть, но не физически, как мы привыкли видеть в боевиках, а при помощи уязвимостей банковской системы.

В более 30% случаев утечка данных или потеря денежных средств происходит по вине человека. Хотя мы и живем в эру технологий многие люди не понимают, как работает передача данных, устроена банковская система и даже не соблюдают компьютерную гигиену. Все это развязывает злоумышленникам руки.

Прекрасным примером является банковское телефонное мошенничество, что создает очень много проблем и инцидентов. Статистика показывает, что этому типу мошенничества больше всего подвержены люди в преклонном возраст. Возраст жертв телефонных атак распределяется следующим образом: младше 20 лет – 4%; 20-29 лет – 13%; 30-39 лет – 17%; 40-49 лет – 19%; 50-59 лет – 20%; 60 лет и старше – 27%. Это обусловлено безграмотностью населения в работе банковской системы. Злоумышленники, пользуясь доверчивостью людей или через угрозы, заставляют передавать им конфиденциальную информацию.

Как это происходит? Для начала необходимо собрать данные о пользователе. Обычно люди не задумываются сколько информации хранит о них интернет [2]. Выставляя свою жизнь на показ в социальных сетях, необходимо тщательно фильтровать свои посты и следить за своими действиями, так как без гигиены использования социальных сетей, пользователь сам предоставляет свое досье злоумышленнику. При этом удаление данных не заставляет их исчезнуть бесследно. Они по-прежнему хранятся на серверах, а значит до них можно добраться [3]. Главное, что необходимо узнать преступнику – это ваш банк, есть ли у вас кредиты или ипотека и ваш средний доход. Собрав информацию, он берет вас на крючок.

Схема преступления проста: вам звонят и сообщают о какой-либо проблеме с вашей картой, счетом или кредитом и просят пройти аутентификацию, назвав ваши данные. Получается, что вы сами говорите пароль от сейфа с золотом.

Многие банки снимают с себя ответственность, так как считают, что это не в их юрисдикции [4]. Однако, как разработчики продукта они обязаны защищать своих клиентов. Необходимо запускать агитационные программы, чтобы повысить осведомленность общества. Конечно, сейчас крупные банки имеют единый номер, с которого они звонят клиентам, стараются следить за транзакциями на счетах и блокируют их при подозрительной активности до выяснения обстоятельств, однако это делают только крупные банки. Остальные по факту оставляют своих клиентов на растерзание злоумышленнику, так как главное оружие самообороны – это знание как реагировать на тот или иной инцидент.

Из-за участвовавших случаев мошенничеств портится репутация банков, а доверие к ним клиентов уменьшается, и хоть ситуацию под контроль взяло государство, проводя инструктаж населению в учебных заведениях и на улице, данная проблема остро стоит по сей день.

Однако порой атака начинается изнутри банка. Чаще всего это фишинговая атака. Сотрудники банков получают письма с вредоносным программным обеспечением, через которую злоумышленники проникают в систему и укореняются в ней.

Данная атака проводится в несколько довольно продолжительных этапов. Сначала необходимо зарегистрировать фишинговые домены и настроить DNS серверы. После рассылки происходит полная компрометация инфраструктуры контрагентов. По статистике

15% сотрудников открывают подозрительные ссылки на *web*-ресурсы, а 10% скачивают документы и файлы. После укоренения в системе рассылки продолжают, но уже с учетных записей сотрудников и, если первая рассылка иногда происходит «в лоб», то второй этап рассылки уже маскируется. Это обуславливается тем, что если специалист информационной безопасности заметит подозрительную активность учетных записей, то может начаться расследование инцидента, и это может скомпрометировать всю атаку.

Чаще всего в рассылках находятся файлы, которые загружают с удаленных серверов дропперы для установки другого программного обеспечения незаметно от пользователя и сетевого администратора. В ходе своего расследования фишинг атак группы *Cobalt* компания *positive technologies* пришла к выводу, что злоумышленники чаще всего пользовались рассылкой документов *Microsoft Word*. Это подтверждает и общая статистика типов зараженных файлов в фишинг атаках: *DAT, DOC, EXE, SCR, RTF, XLC, ZIP, LNK*. Около половины из них приходится на *DOC*.

После удачного внедрения дроппера в систему происходит хищение средств и данных, шифровка информации с последующим шантажом или приостановка работы сервисом. Цель злоумышленника скомпрометировать систему незаметно, быстро провести атаку и замести следы. Расследование инцидентов такого плана довольно тяжелая задача, так как рассылка чаще всего происходит с серверов других стран и до того, как добраться до почты жертвы, она проходит долгий и сложный путь, чтобы отследить изначальный адрес отправителя было практически невозможно.

Выше были приведены примеры атак, для которых необходима долгая подготовка, которая порой длится годами [5]. Но существуют и более простые способы как можно узнать пароль от системы или засекреченную информацию. Злоумышленник может сам или через нанятого им человека подсмотреть вводимые пароли. Атака плечом не требует предварительного сбора данных или иной подготовки, все что нужно – это хорошее зрение и не попасться за подглядыванием [6]. Еще один пример банального шпионажа – это ныряние в мусор. Человек редко обращает внимание на то, что он выкидывает в мусор, а именно этот мусор может стать причиной утечки информации. Неправильная утилизация документов может принести огромные убытки, так как там могут храниться пароли, информация о архитектуре системы или личные данные клиентов.

Абсолютно верным будет утверждение, что сейчас банки вкладывают огромные средства в защиту своего периметра. Злоумышленники уже не могут скомпрометировать систему так просто, для этого им нужны долгие подготовки и немалые деньги. Однако защищая интернет-пространство и банковскую сеть, довольно часто забывают о опасности внутри. За последние несколько лет банковские системы все чаще взламывают изнутри. Это показывает и статистика, так злоумышленники на 50% стали меньше использовать уязвимости, а вот количество применения вирусов увеличилось на 15%. Причем в ходе расследования выяснялось, что 45% вирусов были загружены изнутри систем.

Злоумышленники вербуют сотрудников банка, а иногда и сами сотрудники банка становятся злоумышленниками. Далее сотрудник заражает систему, давая полную свободу действиям нанимателя. Такой вирус тяжело обнаружить, так как для внутренней системы не всегда настраивают должным образом сканеры, делая ставку на внешний периметр [7].

Для предотвращения таких инцидентов необходимо быть готовым, что угроза может прийти с любой стороны. Необходимо устанавливать последние версии сканеров и антивирусов. Большое внимание нужно уделить настройке ПО и своевременном обновлении,

так как база данных уязвимостей и вирусов всегда растет и нужно быть готовым ко всему. Нужно повышать осведомленность персонала, объяснять, как правильно утилизировать документы, вести себя в той или иной ситуации или работать в интернет-пространстве. Человеческий фактор всегда будет иметь большое значение, но руководство предприятий в силах его снизить, проводя регулярные аудиты и собрания.

## Литература

1. Артамонова Я.С. Информационная безопасность российского общества: теоретические основания и практика политического обеспечения: дис... д.полит.н. // – М.: МГОУ, 2014. [Электронный ресурс]. URL: [https:// www.elibrary.ru/item.asp?id=25552641](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25552641) (дата обращения: 15.11.22 г.).
2. Артамонова Я.С. Экономическая глобализация и информационная безопасность современного российского общества // Т-Сотм: Телекоммуникации и транспорт, 2015. – Т. 9. – № 10. – С. 61-64.
3. Артамонова Я.С. Информационная безопасность российского общества (теоретические основания и практика политического обеспечения): автореф. дис... д.полит.н. // – М.: Московский государственный областной университет, 2014. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30413540> (дата обращения: 15.11.22 г.)
4. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Безопасность компьютерных сетей. – М.: Изд-во Горячая линия – Телеком, 2014.
5. Лукацкий А.В. Обнаружение атак. – М.: Изд-во БХВ-Петербург, 2001.
6. URL <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/banks-attacks-2018/> (дата обращения – февраль 2023 г.)
7. URL <https://www.itsec.ru/news/experi-ibm-predstavili-podrobniy-analiz-vimogatelskogo-po-black-basta> (дата обращения – март 2023 г.).

## СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА KALI LINUX ДЛЯ ПРОВЕРКИ БЕЗОПАСНОСТИ WLAN-СЕТЕЙ

*М.М. Ковцур, к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, [mxkovzur@mail.ru](mailto:mxkovzur@mail.ru);*

*А.А. Миняев, к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, [minyaev@gmail.com](mailto:minyaev@gmail.com);*

*В.А. Цыганов, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, [cyganov.vladimir.@gmail.com](mailto:cyganov.vladimir.@gmail.com).*

## MODERN KALI LINUX TOOLS FOR CHECKING THE SECURITY OF WLAN- NETWORKS

*Maxim Kovtsur, Ph.D., Associate Professor, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*

*A.A. Minyaev, Ph.D., Associate Professor, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*

### **УДК 004.056.5**

*Kali Linux* – дистрибутив *Linux*, специально разработанный для тестирования на проникновение и оценку безопасности. В том числе *Kali Linux* содержит большой набор инструментов для тестирования беспроводных сетей.

Из публикаций Храмова Д.О., Миняева А.А. [1, 2] была выявлена проблема в использовании устаревшего инструментария *Kali Linux* для проведения тестов на проникновение.

Целью проведения исследования является выявление актуальных инструментов для проведения тестирований беспроводных сетей.

Задачами являются рассмотреть стандартные инструменты *Kali Linux* и их виды атак, провести анализ по популярности запросов в поисковой системе *Yandex* среди пользователей.

В данном исследовании были рассмотрены инструменты, которые идут по умолчанию в *Kali Linux*.

После изучения базовых инструментов *Kali Linux* и виды атак сети *WLAN*, проведено исследование по оценке актуальности каждого инструмента с помощью сервиса *Wordstat.yandex*. Данный сервис показывает статистику запросов в поисковой системе *Yandex* за последний месяц.

Исходя из проведенного исследования был сделан вывод, о том, что одними из актуальных инструментов для проведения тестов на безопасность сетей являются *Kismet*, *Wifite*, *Wifiphisher*. Для достижения поставленной цели выявления актуальных инструментов проведения тестирований беспроводных сетей рассмотрены стандартные инструменты *Kali Linux*, входящие в дистрибутив 2023.1, 2023 г., проведен анализ популярности инструментария по числу запросов в поисковой системе *Yandex* среди пользователей [3-5].

### **Литература**

1. Буянов Д.С. Информационная безопасность в социальных сетях. Молодой ученый, 2018. – № 39 (225). – С. 14-16. (дата обращения: 09.04.2023).
2. Храмова Д.О., Миняева А.А. проблемы безопасности, связанные с использованием сетей семейства стандартов IEEE 802.11, информационная безопасность регионов России (ИБРР-2021). – С. 395. (дата обращения: 09.04.2023).
3. Ворошнин Г.Е., Ковцур М.М., Юркин Д.В. Анализ и классификация программных инструментов для тестирования на проникновение сетей семейства IEEE 802.11 // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2022). XI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция. Санкт-Петербург, 2022. – С. 310-314.
4. Казаков Н.И., Ковцур М.М., Коновалова В.В., Салита А.С. Разработка методов выявления атак ARP INJECT в беспроводной сети семейства IEEE 802.11 // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2022). XI Международная научно-техническая и научно-методическая конференция. Санкт-Петербург, 2022. – С. 519-523.
5. Киструга А.Ю., Ковцур М.М., Петров М.П., Шабанов В.П. Методика обнаружения местоположения нарушителя, реализующего атаку деаутентификации на сеть IEEE 802.11 // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2022). XI

## **АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ**

*М.Ю. Поддубнов, Московский технический университет связи и информатики,  
mpodd33@gmail.com.*

## **ANALYSIS OF ALGORITHMS FOR DETECTING ABNORMAL USER BEHAVIOR IN SOCIAL NETWORKS**

*Mikhail Poddubnov, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

### **УДК 004.056**

Социальные сети являются существенной частью нашей жизни, расширяя возможности и обеспечивая полезные коммуникации, но иногда встречаются пользователи с аномальным поведением. Это может быть вызвано ботами или пользователями, которые ведут свои аккаунты по-другому. Для анализа такого поведения можно использовать методы машинного обучения, в том числе нейросети [1, 2].

Социальные сети – это веб-сайты и приложения, позволяющие пользователям общаться с друзьями и людьми, имеющими общие интересы. Они также могут использоваться для маркетинговых целей. Регистрируясь в социальной сети, пользователь предоставляет свои персональные данные и создает профиль, который может содержать как личную, так и анонимную информацию [3].

На большинстве сайтов и приложений социальных сетей есть общие элементы, такие как профиль, возможности общения с другими пользователями и основная страница с лентой новостей, отображающей действия и новости друзей. Друзья и подписчики – это люди, которым пользователь разрешает доступ к своему профилю. Они могут видеть фотографии и публикации, комментировать их и ставить лайки. Некоторые социальные сети также предоставляют функцию «групп», позволяющую находить людей с общими интересами, и хэштеги для поиска публикаций по ключевым словам [4].

Получение и предоставление обратной связи – это важная часть социальных сетей, которая осуществляется через кнопки «лайк» и комментарии. Теги, которые можно использовать на фотографиях, позволяют идентифицировать людей на фотографиях. Сайты знакомств могут иметь особые требования к заполнению профиля, чтобы помочь пользователям найти подходящего партнера для отношений. В целом, социальные сети предоставляют множество возможностей для общения и установления контактов, а также являются важным инструментом в маркетинге и рекламе. В табл. 1 представлены элементы социальных сетей.

Таблица 1.

Элементы / социальные сети	<i>Instagram</i>	<i>Twitter</i>	<i>Facebook</i>	ВКонтакте	<i>Telegram</i>
Профиль (стена) пользователя	+	+	+	+	+
Друзья	-	+	+	+	-
Подписчики	+	+	+	+	+
Домашняя страница (общая стена)	+	+	+	+	-
Лайки	+	+	+	+	+
Репосты	+	+	+	+	+
Комментарии	+	+	+	+	+
Группы (сообщества)	-	+	+	+	+
Хэштеги	+	+	+	+	+
Тэги	+	+	+	+	+

Рассмотрим классификацию аномального поведения пользователей. Аномальное поведение – это поступки или система поступков, которые нарушают социальные, статистические, субъективные и функциональные нормы. Термин «аномалия» означает необычную активность, отличную от других в структуре, и может иметь разные определения, представленные в табл. 2 [5].

Таблица 2.

Автор	Год описания	Описание
Граббс	1969	Резко отклоняющийся результат наблюдения – это наблюдение, которое заметно отличается от других членов выборки, в которой оно встречается.
Барнетт и Льюис	1994	Наблюдение (или подмножество наблюдений), которое кажется несовместимым с остальной частью этого набора данных.
Джон	1995	Аномалия также может рассматриваться как неожиданно достоверные данные, ситуация, в которой точка, в противном случае принадлежащая классу <i>A</i> , но на самом деле помещается в класс <i>B</i> , тем самым делая истинную (достоверную) классификацию этой точки удивительной для наблюдателя.
Аггарвал и Ю	2001	Аномалии могут рассматриваться как точки шума, лежащие вне набора определенных кластеров, или, альтернативно, аномалии могут быть определены как точки, которые лежат вне набора кластеров, но также отделены от шума.
Чандола и др.	2009	Паттерны в данных, которые не соответствуют четко определенному понятию нормального поведения.
Саваж и др.	2014	Области сети, структура которых отличается от ожидаемой в рамках нормальной модели.

Аномалии или ненормальные действия могут быть классифицированы по различным категориям в зависимости от количества параметров. Далее будут представлены некоторые из этих категорий [6].

1. По характеру аномалий.
2. На основе статического / динамического характера структуры сети / графа.
3. На основе информации, доступной в структуре сети / графа.
4. Основанные на поведении.
5. На основе структурных операций над структурой сети / графа.
6. На основе модели взаимодействия в структуре сети / графа.

С целью обнаружения ботов в социальных сетях разработаны специальные алгоритмы. Роботы, или боты, представляют собой специальные программы, которые могут выполнять автоматические действия через интерфейсы, предназначенные для людей. Боты для социальных сетей – это автоматизированные программы, которые используются для взаимодействия в социальных сетях. Хотя существуют доброжелательные боты, многие боты для социальных сетей используются для нечестных и гнусных целей [7, 8].

Одной из целей использования ботов в социальных сетях является искусственное увеличение популярности человека или движения. Эти боты могут быть куплены и проданы на черном рынке, а более убедительные боты будут продаваться по более высокой цене. Кроме того, вредоносные боты могут использоваться для влияния на выборы, манипулирования финансовыми рынками, распространения спама, усиления фишинговых атак и ограничения свободы слова.

Существуют три способа обнаружения ботов в социальных сетях: анализ структуры графа, использование краудсорсинга и методы машинного обучения. Наиболее эффективным и оптимальным вариантом является использование методов машинного обучения, которое позволяет компьютерам самостоятельно изучать входные данные для решения конкретных задач. Методы машинного обучения делятся на три основные категории: обучение с учителем, обучение без учителя и гибридное обучение. В данном случае наиболее подходящим является обучение с учителем, так как преследуется задача обнаружения ботов.

Исследование различных нейронных сетей позволяет сделать вывод о том, что для эффективного обнаружения аномального поведения пользователей в социальных сетях наиболее подходящим решением является использование рекуррентных сетей. Рекуррентные сети обладают способностью запоминать предыдущее состояние, что позволяет им работать с последовательными данными и моделировать динамику поведения пользователей в социальных сетях. Это дает возможность более точно идентифицировать аномалии, такие как неестественное поведение, нежелательную активность и другие формы дезинформации, что помогает улучшить безопасность и целостность социальных сетей.

## **Литература**

1. Шелухин О.И., Осин А.В. Безопасность сетевых приложений / Под ред. О.И. Шелухина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2021. – 224 с.
2. Miner G. Practical Text Mining and Statistical Analysis for Non-structured Text Data Applications / G. Miner, D. Delen, J. Elder, A. Fast, T. Hill, and R. Nisbet // The Seven Practice Areas of Text Analytics. Chapter 2, 2012. – P. 29-41.



3. Akshata Raut. Effective Methods and Techniques in Text Mining // International Conference on Emanations in Modern Technology and Engineering (ICEMTE-2017). Kanakia Park, Mira Road (E), Thane. Volume: 5 Issue: 3, 2017. – P. 273-276.
4. Большакова Е.И., Воронцов К.В., Ефремова Н.Э., Клышинский Э.С., Лукашевич Н.В., Сапин А.С. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и анализ данных: учеб. Пособие. – М.: Изд-во НИУ ВШЭ, 2017.
5. Lata Gohil. Text Mining: Process and Techniques // International Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology (IJIRCST). Volume-3, Issue-3. May-2015. – P. 70-72.
6. Chakraborty G. Text Mining and Analysis: Practical Methods, Examples, and Case Studies Using SAS / Dr. Goutam Chakraborty, Murali Pagolu and Satish Garla / SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA, 2014.
7. Antons David. The application of text mining methods in innovation research: current state, evolution patterns, and development priorities // Leibniz Informationszentrum Wirtschaft Leibniz Information Centre for Economics. Vol. 50, Iss. 3, 2020. – P. 329-351.
8. Митина О.В., Евдокименко А.С. Методы анализа текста: Методологические основания и программная реализация // Вестник ЮУрГУ, 2010. – № 40. – С. 29-38.

## **RUPYTHON КАК СПОСОБ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА PYTHON НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ**

***В.В. Разин**, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, razinvyacheslav@yandex.ru.*

## **RUPYTHON AS A WAY OF PROGRAMMING IN PYTHON IN RUSSIAN**

***Vyacheslav Razin**, Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky.*

### **УДК 004.438**

Обучение программированию, как правило, считается трудным [1]. Программирование и математика вызывают негативную реакцию нескольких поколений студентов по крайней мере последние полвека [2]. Большинство обучающихся испытывает затруднения с пониманием основных терминов объектно-ориентированного программирования [3].

Проблемам изучения программирования есть множество причин, одной из которых может выступать низкий уровень знаний английского языка [4]. Человек сталкивается с рядом различных проблем при изучении английского языка [5-7]. Также человек может не иметь должного уровня владения английским языком в силу тех обстоятельств, что нужные знания еще не были в его школьной или любой другой программе [8]. Не стоит отменять и того, что человек может и вовсе не иметь желания к изучению конкретно английского языка в силу его личностных особенностей и взглядов на мир. И даже если человек имеет желание к познанию английского языка, в некоторых случаях ограничение по времени и ресурсам выполнения определенных поставленных задач может способствовать использованию родного или любого другого удобного человеку языка в рамках решения данных задач.

В рамках доклада предлагается способ решения данной проблемы на примере языка *Python* посредством перевода всех его ключевых слов на русский язык.

Как следствие, можно практически полностью либо частично избавить человека от различных сложностей с использованием английского языка, предоставив возможность осваивать программирование на родном языке. Это позволяет обучающемуся изучать принципы и суть программирования, не сталкиваясь с иностранным языком в данном процессе.

В качестве языка программирования выбран *Python*, применяющийся для веб-разработки, различной работы с данными, машинного обучения и скриптинга. В качестве инструмента для работы разработан сайт [9], позволяющий указывать код на *Python*, который автоматически будет переведен на такой же, но с ключевыми словами *Python* на русском языке (далее *ruPython*). Также доступен и обратный перевод, когда можно указывать код на *ruPython*, который переведет код на обычный *Python*. Перевод в обе стороны однозначный, что позволяет избежать всевозможных коллизий.

Подобный подход используется в популярном в разработке *Typescript* [10], который позволяет использовать типы в *Javascript*. В случае *ruPython* можно писать код на русском языке и переводить на русский уже готовый код *Python*.

В ходе исследования было выявлено, что существует проблема изучения программирования из-за низкого уровня владения английским языком. В качестве решения данной проблемы был разработан сайт [9], который позволяет упростить обучение программированию на *Python* или вовсе использовать ресурс в своей работе, благодаря автоматическому переводу ключевых слов *Python* на русский язык и обратно. Также данный инструмент можно использовать и для обучения английскому языку в сфере информационных технологий.

Таким образом, использование русского языка может позволить упростить изучение программирования для людей, которые слабо владеют английским, преследуя целью усвоение принципов и сути программирования на родном языке.

Такой же подход [11] уже был успешно применен для языка *Javascript*. В будущем планируется реализация подобных инструментов для других языков программирования и подобных сущностей.

## Литература

1. Файзиева Д.Х. Анализ проблем изучения и преподавания программирования на уроках информатики // *Universum: технические науки*, 2021. – № 12-1 (93). – С. 83-85.
2. Фокин Р.Р. Основные проблемы изучения программирования в современной высшей школе // *Современные наукоемкие технологии*, 2019. – № 10. – С. 186-190.
3. Синельникова И.В., Калининкова Л.А. Проблемы изучения объектно-ориентированного программирования в высших учебных заведениях // *Объектные системы*, 2010. – № 2 (2). – С. 72-75.
4. Турковский Ю.А., Абыкенова Д.Б. Проблемы изучения языков программирования у школьников и студентов в XXI веке // *Научное сообщество студентов. междисциплинарные исследования*, 2021. – С. 24-28.
5. Алешинская Е.В. К вопросу о психологических аспектах изучения английского языка // *Litera*, 2014. – № 4. – С. 119-139.

6. Савкова Е.В., Будникова А.С. Английский язык: проблемы и трудности // Будущее науки-2021, 2021. – С. 421-423.
7. Ваганова Н.В. Проблема тревожности у студентов нелингвистического вуза в процессе изучения английского языка // ст. преп. Н.В. Каминская, 2020. – С. 54.
8. Евдокимова Н.В. Проблемы многоязычия в преподавании иностранных языков // Преподаватель высшей школы в XXI веке: материалы международной научно-практической интернет-конференции. Ростов-н/Д.: Рост. гос. ун-т путей сообщения, 2010. – С. 72-79.
9. URL <https://rujavascript.github.io/rupython.html> (дата обращения 08.03.2023).
10. Bierman G., Abadi M., Torgersen M. Understanding typescript // European Conference on Object-Oriented Programming. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2014. – С. 257-281.
11. Разин В.В., Поднебеснов А.С. Rujavascript как способ программирования на javascript на русском языке // XVI Ежегодная научная сессия аспирантов и молодых ученых. Материалы Всероссийской научной конференции. В 3-х томах. Том 1. Главный редактор М.М. Караганова. (Вологда, 29 ноября 2022 г.). Вологда: Изд-во Вологодского госуниверситета, 2023. – С. 67-71.

## **ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ**

*Е.В. Сундюкова, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, [sundukova234k@gmail.com](mailto:sundukova234k@gmail.com).*

## **THE MAIN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF BIG DATA PROCESSING TECHNOLOGIES**

*E.V. Syundyukova, Nizhny Novgorod State University N. I. Lobachevsky.*

### **УДК 004.6:004.9**

Большие данные доказывают свою ценность для организаций всех типов и размеров в широком спектре отраслей. Предприятия, которые активно используют информационные технологии (ИТ), получают ощутимые выгоды для бизнеса, начиная с повышения эффективности операций и улучшения видимости быстро меняющейся бизнес-среды и заканчивая оптимизацией продуктов и услуг для клиентов [1]. В данной работе описаны основные тренды и перспективы развития технологий обработки больших данных в ближайшем будущем.

*Развитие периферийных вычислений.* Темпы генерации данных продолжают ускоряться. Большая часть этих данных генерируется не в результате бизнес-транзакций, которые происходят в базах данных, вместо этого они поступают из других источников, включая облачные системы, веб-приложения, потоковое видео и интеллектуальные устройства, такие как смартфоны и голосовые помощники. Эти данные в значительной степени не структурированы и в прошлом оставались в основном необработанными и неиспользуемыми организациями, превращаясь в так называемые темные данные [2]. Это свидетельствует о важнейшей тенденции в области больших данных: источники, не связанные

с базами данных, по-прежнему будут доминирующими источниками данных, что, в свою очередь, вынуждает организации пересматривать свои потребности в обработке данных.

Кроме того, необходимость обработки генерируемых данных переходит на сами устройства, поскольку прорывы в области вычислительной мощности привели к разработке все более совершенных устройств, способных самостоятельно собирать и хранить данные, не обременяя сеть, хранилище и вычислительную инфраструктуру [3]. Например, приложения мобильного банкинга могут выполнять множество задач по удаленному внесению чеков и их обработке без необходимости отправлять изображения туда и обратно в центральные банковские системы для обработки.

Использование устройств для распределенной обработки воплощено в концепции периферийных вычислений, которая перекладывает нагрузку по обработке на сами устройства до того, как данные будут отправлены на серверы. Данный вид вычислений оптимизирует производительность и объем хранилища за счет уменьшения потребности в передаче данных по сетям.

*Облачные, гибридные облачные платформы и озера данных.* Чтобы справиться с неумолимым увеличением объема генерации данных, организации тратят больше своих ресурсов на хранение этих данных в различных облачных и гибридных облачных системах, оптимизированных для всех видов больших данных. В предыдущие десятилетия организации управляли собственной инфраструктурой хранения данных, в результате чего создавались огромные центры обработки данных, которыми предприятиям приходилось управлять и обеспечивать их безопасность. Переход к облачным вычислениям изменил эту динамику. Перекадывая ответственность на поставщиков облачной инфраструктуры, таких как *AWS, Google, Microsoft, Oracle* и *IBM*, организации могут обрабатывать практически неограниченные объемы новых данных и платить за хранение и вычислительные возможности по требованию без необходимости содержать свои собственные большие центры обработки данных.

Поставщики облачных услуг разработали способы предоставления инфраструктуры, более удобной для регулирования, а также гибридные подходы, которые сочетают аспекты сторонних облачных систем с локальными вычислениями и хранилищем для удовлетворения критически важных инфраструктурных потребностей. Эволюция как общедоступных, так и гибридных облачных инфраструктур, несомненно, будет прогрессировать по мере того, как организации будут стремиться к экономическим и техническим преимуществам облачных вычислений [4].

В дополнение к инновациям в области облачного хранения и обработки данных предприятия переходят к новым подходам к архитектуре данных, которые позволяют им справляться с проблемами разнообразия, достоверности и объема больших данных. Вместо того чтобы пытаться централизовать хранение данных в хранилище, что требует сложных и трудоемких процессов извлечения, преобразования и загрузки, предприятия развивают концепцию озер данных. Озера данных хранят структурированные, полуструктурированные и неструктурированные наборы данных в их собственном формате. Такой подход перекладывает ответственность за преобразование и подготовку данных на конечных пользователей. Озеро данных также может предоставлять общие сервисы для анализа и обработки данных.

*Использование машинного обучения и технологий искусственного интеллекта.* При огромном объеме генерируемых данных традиционные аналитические подходы сталкиваются

с трудностями, поскольку их нелегко автоматизировать для масштабного анализа данных. Технологии распределенной обработки, особенно те, которые продвигаются платформами с открытым исходным кодом, такими как *Hadoop* и *Spark*, позволяют организациям обрабатывать петабайты информации с высокой скоростью. Затем предприятия используют технологии анализа больших данных для оптимизации своих инициатив в области бизнес-аналитики, переходя от медленных инструментов отчетности, зависящих от технологии хранилища данных, к более интеллектуальным, отзывчивым приложениям, которые обеспечивают большую наглядность поведения клиентов, бизнес-процессов и операций в целом [5].

Машинное обучение позволяет организациям легче выявлять закономерности и аномалии в больших наборах данных, а также поддерживать прогностическую аналитику и другие расширенные возможности анализа данных. Некоторые примеры этого включают следующее:

- системы распознавания изображений, видео и текстовых данных;
- автоматизированная классификация данных;
- возможности обработки естественного языка для чат-ботов и анализа голоса;
- автономная автоматизация бизнес-процессов;
- функции персонализации и рекомендации на веб-сайтах и в сервисах;
- аналитические системы для нахождения оптимальных решений бизнес-задач.

*DataOps*. Одной из областей инноваций является появление *DataOps*, которая фокусируется на гибких, итеративных подходах к работе с полным жизненным циклом данных по мере их прохождения через организацию. Процессы и фреймворки *DataOps* решают организационные потребности на протяжении всего жизненного цикла данных – от генерации до архивирования.

Из-за широко распространенных нарушений безопасности, подрыва доверия клиентов к корпоративной практике обмена данными и проблем с управлением данными на протяжении всего их жизненного цикла организации все больше внимания уделяют управлению данными и усерднее работают над надлежащей защитой данных и управлением ими [6]. Появляются новые инструменты для обеспечения того, чтобы данные оставались там, где им необходимо находиться, были защищены и надлежащим образом отслеживались на протяжении всего их жизненного цикла.

## Литература

1. Gao R.X, Wang L., Helu M., Teti R. Big data analytics for smart factories of the future. *CIRP Ann* 2020; 69(2):668-92. <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2020.05.002>.
2. Wang G., Gunasekaran A. Ngai EWT, Papadopoulos T. Big data analytics in logistics and supply chain management: certain investigations for research and applications. *Int J Prod Econ* 2016; 176:98 – С. 110. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.03.014>.
3. Kusiak A. Smart manufacturing must embrace big data. *Nature*, 2017; 544(7648). <https://doi.org/10.1038/544023a>.
4. Yager R.R. A framework for multi-source data fusion. *Inf Sci (Ny)*, 2004; 163(1-3). <https://doi.org/10.1016/j.ins.2003.03.018>.

5. O'Donovan P., Leahy K., Bruton K., O'Sullivan DTJ. Big data in manufacturing: a systematic mapping study. J Big Data 2015;2(1). <https://doi.org/10.1186/s40537-0150028-x>.
6. Zhao M., Kang M., Tang B., Pecht M. Deep residual networks with dynamically weighted wavelet coefficients for fault diagnosis of planetary gearboxes. IEEE Trans Ind Electron, 2018; 65(5). <https://doi.org/10.1109/TIE.2017.2762639>.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В УМНЫХ ЭЛЕКТРОСЕТЯХ**

*Е.В. Сяндюкова, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, [sundukova234k@gmail.com](mailto:sundukova234k@gmail.com).*

## **APPLICATION OF THE INTERNET OF THINGS IN SMART GRIDS**

*E.V. Syundyukova, Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky.*

**УДК 004.75:004.08:621.31**

В рамках традиционной энергетической сети поставщики коммунальных услуг имеют мало представления о том, как потребители на самом деле используют электроэнергию.

Односторонний поток данных в традиционной сети основан исключительно на спросе – когда наблюдается резкий рост спроса на электроэнергию, операторы отправляют в сеть больше. Интеллектуальные сети предлагают нечто радикально иное: двунаправленный поток информации между потребителями и коммунальными компаниями. Перспектива умных электросетей заключается в том, чтобы помочь инфраструктуре эволюционировать от разомкнутого цикла к замкнутому. Это делает сеть более устойчивой, поскольку операторы сетей могут обнаруживать перебои в работе и проблемы, не полагаясь на объем жалоб клиентов [1].

Подобно традиционным счетчикам, интеллектуальные счетчики записывают и хранят информацию, связанную с использованием электроэнергии. Однако интеллектуальные энергетические решения выводят этот процесс на новый уровень, используя беспроводные сети для отправки информации непосредственно поставщику энергии. Такой подход дает гораздо более детальный взгляд на то, как используется энергия. Благодаря интеллектуальным решениям, развернутым от периферийных устройств до коммунальных служб, вся цепочка создания стоимости получит представление о моделях использования, которые могут меняться в зависимости от времени суток, сезонности и других факторов.

Интернет вещей (*Internet of things, IoT*) поддерживает технологии, необходимые для того, чтобы сделать энергетические сети интеллектуальными. В контексте умных электросетей *IoT* имеет конкретные приложения для мониторинга выработки электроэнергии, измерения интеллектуального энергопотребления, управления энергоэффективностью и многого другого [2]. Ниже приведены основные возможности применения интернета вещей в области энергопотребления.

*Предотвращение хищения энергии.* Хищение энергии может быть результатом прямого хищения – потребители подключаются непосредственно к основному источнику питания и обходят расходы по учету или путем вмешательства в работу счетчиков. До внедрения

передовой инфраструктуры учета было сложнее обнаружить мошенничество без проведения физических проверок устройств или аудиторских записей. Отслеживая ключевые показатели, такие как доступность и потребление энергии, вплоть до показаний счетчика в режиме реального времени, коммунальные службы могут помочь своим потребителям сэкономить средства, исправляя нетехнические потери при измерении и выставлении счетов.

*Дистанционное управление.* Практическое применение функций интернета вещей с дистанционным управлением применимо не только к энергетическим предприятиям. Как компании, так и потребители могут использовать функции дистанционного управления для управления удаленными устройствами и даже целыми системами, такими как промышленные системы мониторинга качества воздуха, решения для умного дома и другие устройства с интеллектуальными возможностями [3]. Еще одной ключевой особенностью функции удаленного управления *IoT* является возможность удаленной загрузки и установки обновлений основного программного обеспечения через облако, а также просмотра жизненно важных данных о текущем состоянии системы и управления ей из любого места.

*Профилактическое обслуживание.* Профилактическое обслуживание заключается в устранении проблем до того, как они возникнут, с помощью упреждающего мониторинга и исправлений. С *IoT* мониторинг становится гибким процессом по сравнению с традиционными решениями. С появлением микроконтроллеров, подключенных к интернету, ключевые данные, такие как напряжение, сила тока, мощность, освещенность и другие параметры используются для определения того, когда компоненты достигают критической точки износа, и отправки предупреждения. Интернет вещей позволяет предприятиям получать оповещения в режиме реального времени об износе системы и других функциях с минимальными затратами, экономя время на ожидание ремонта критически важной энергетической инфраструктуры за счет более быстрого уведомления поставщиков о необходимости устранения неполадок, что улучшает общее качество обслуживания потребителей [4].

*Оптимизация производительности.* В промышленном секторе, стремящемся к инновациям, технология умной сети, основанная на *IoT*, возглавляет цифровую трансформацию коммунальных служб и потребителей [5]. Некоторые из способов, которыми интеллектуальные сети помогают оптимизировать производительность, включают:

- Реагирование на спрос и управление на стороне спроса. Компании, использующие интеллектуальные сети для оптимизации реагирования на спрос, могут стимулировать потребителей пользоваться техникой в периоды низкого спроса на энергию, что позволит сэкономить им средства и уменьшит ненужные выбросы. Потребители, заботящиеся об окружающей среде и бюджете, включая предприятия, могут использовать приложения для передачи данных от интеллектуальных сетей, чтобы быть лучше информированными об уровнях собственного энергопотребления. В то же время поставщики могут лучше адаптировать свои мощности к фактическим потребностям потребителей вместо того, чтобы полагаться на оценки.
- Оптимизация сети. Коммунальные предприятия и поставщики могут использовать интеллектуальные сети для анализа сложной взаимосвязи между стоимостью услуг, их доступностью, эффективностью и поставками, чтобы лучше оптимизировать каждый из параметров.

- Мониторинг. Инструменты интернета вещей могут помочь интеллектуальным сетям отслеживать состояние ключевых компонентов, важных для функционирования инфраструктуры, предупреждать заинтересованные стороны и находить решения проблем.
- Хранение энергии. Коммунальные службы и даже потребители могут накапливать электрическую энергию с помощью интеллектуальных батарей, которые способствуют упорядоченному потреблению энергии и равномерно распределяют ее между другими участниками сети.

*Выставление счетов.* Инвестирование в интеллектуальную сеть предполагает обновление и трансформацию старой инфраструктуры. Но это также дает шанс максимизировать рентабельность инвестиций. Интеллектуальные сети анализируют ключевые данные и автоматизируют их сбор, чтобы гарантировать получение максимально возможного дохода от внедрения интеллектуальных счетчиков. Одним из главных преимуществ интеллектуальной сети для коммунальных предприятий является то, что она позволяет им создавать стимулы для потребителей контролировать и регулировать свое потребление энергии на постоянной основе [6].

### **Литература**

1. Bose B.K. Artificial intelligence techniques in smart grid and renewable energy systems. – Some example applications. Proc. IEEE, 2017. 105. – С. 2262-2273.
2. Mehmood M.Y., Oad A., Abrar M., Munir H.M., Hasan S.F., Muqet H.A. U. Noor-bakhsh Amiri Golilarz, Edge Computing for IoT-Enabled Smart Grid. Secur. Commun. Netw, 2021, 2021, 5524025.
3. Цветков Ю.Я. Интернет вещей как глобальная инфраструктура для информационного общества // Современные технологии управления: [сайт], 2017. – № 6 (78). – URL: <https://sovman.ru/article/7803/>
4. Lupton D. The Internet of Things: Social dimensions / Deborah Lupton // Sociology Compass, 2020. – Vol. 14 (4). – URL: [https://www.researchgate.net/publication/338576609\\_The\\_Internet\\_of\\_Things\\_Social\\_dimensions](https://www.researchgate.net/publication/338576609_The_Internet_of_Things_Social_dimensions).
5. Городищева А.Н. Интернет вещей и его место в информационном обществе // Социально-экономический и гуманитарный журнал Красноярского ГАУ, 2015. – № 1. – С. 134-141.
6. Gerber A. Choosing the best hardware for your next IoT project // IBM Developer, 2020. – URL: <https://developer.ibm.com/technologies/iot/articles/iot-lp101-best-hardware-devices-iot-project/>

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ NETWORK SLICING В СЕТЯХ 5G ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ**

*Д.А. Местников, Московский технический университет связи и информатики, [sdinzmestnikov@gmail.com](mailto:sdinzmestnikov@gmail.com);*

*И.И. Басыров, Московский технический университет связи и информатики, [basyrov.ildar@mail.ru](mailto:basyrov.ildar@mail.ru);*



*Е.В. Богач, Московский технический университет связи и информатики,  
egorka.bogach.2001@mail.ru.*

## **APPLICATION OF NETWORK SLICING TECHNOLOGY IN 5G NETWORKS TO OPTIMIZE PRODUCTION PROCESSES**

*Dmitry Mestnikov, Moscow Technical University of Communications and Informatics;  
Ildar Basyrov, Moscow Technical University of Communications and Informatics;  
Egor Bogach, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

### **УДК 004:654**

Современные промышленные процессы требуют надежной и быстрой сети для передачи данных в режиме реального времени. Технология 5G уже используется для управления производственными процессами, мониторинга оборудования и автоматизации систем управления качеством. Однако, использование традиционных методов управления сетью в условиях современных производственных процессов может стать проблемой из-за уникальных требований каждой задачи к скорости передачи данных, задержке и надежности соединения [1, 2].

Для решения этой проблемы используется технология *Network Slicing* в сетях 5G, позволяющая создавать виртуальные сети, которые настраиваются на определенные задачи и обеспечивают требуемую производительность и функциональность. Это позволяет оптимизировать производственные процессы, повысить эффективность и обеспечить безопасность данных.

*Обзор технологии Network Slicing в сетях 5G.* Технология *Network Slicing* – одна из главных особенностей сетей 5G, которая позволяет создавать виртуальные сети с индивидуальными характеристиками производительности и функциональности. Она базируется на разделении одной физической сети на несколько виртуальных, каждая из которых может быть настроена под конкретные нужды пользователей. Это дает возможность создавать несколько виртуальных сетей на одной физической инфраструктуре, что позволяет повысить гибкость и эффективность использования ресурсов [3, 4].

Технология *Network Slicing* может быть настроена под любые требования пользователя, что делает ее удобной и полезной для использования в различных отраслях. В производственной сфере, например, она может быть использована для управления производственными процессами, мониторинга оборудования и управления качеством продукции. В медицинской сфере, она может быть использована для удаленной диагностики и обеспечения связи между врачами и пациентами.

Одним из ключевых преимуществ технологии *Network Slicing* является ее высокий уровень безопасности и защиты данных. Виртуальные сети могут быть настроены таким образом, чтобы гарантировать защиту данных, передаваемых внутри сети, и предотвратить возможные угрозы безопасности [5-7].

Таким образом, технология *Network Slicing* представляет собой мощный инструмент для создания гибких, высокопроизводительных сетей, которые могут быть настроены под конкретные задачи и требования пользователей. Она может быть использована в различных отраслях, предоставляя множество преимуществ, таких как оптимизация производственных процессов, повышение эффективности и защита данных.

*Применение технологии Network Slicing в производственных процессах.* Применение технологии *Network Slicing* в производственных процессах может принести значительные преимущества. Она позволяет оптимизировать производственные процессы, управление качеством, мониторинг и управление оборудованием. В результате предприятия могут увеличить производительность и снизить затраты. Примеры использования технологии *Network Slicing* в производственных процессах могут включать следующее:

- Управление производственной линией: Виртуальная сеть может быть создана для управления производственной линией, что позволит мониторить и оптимизировать процессы производства, управлять роботизированными системами в режиме реального времени и предотвращать возможные сбои в работе производственной линии.
- Мониторинг оборудования: Создание виртуальной сети для мониторинга состояния оборудования позволит получать данные о его работе в режиме реального времени. Это поможет операторам быстро обнаруживать возможные неисправности и предотвращать возможные поломки, что в свою очередь повысит надежность и эффективность производства.
- Управление качеством: Создание виртуальной сети для управления качеством продукции позволит быстро обнаруживать и устранять возможные дефекты. Это позволит предотвратить отказы продукции на этапе испытаний и повысить удовлетворенность клиентов.

*Выбор оптимальной конфигурации Network Slicing для производства.* Ключевым моментом в использовании технологии *Network Slicing* для производства является выбор оптимальной конфигурации. При выборе конфигурации необходимо учитывать такие параметры, как скорость передачи данных, латентность и надежность, а также уделять особое внимание защите данных и безопасности.

- Скорость передачи данных: в зависимости от конкретных требований производства, скорость передачи данных может быть настроена на максимальное значение, чтобы обеспечить быструю передачу данных в реальном времени.
- Латентность: в производственных процессах, где быстрая реакция на изменения критически важна, низкая латентность является особенно важным параметром.
- Надежность: оптимальная конфигурация *Network Slicing* должна обеспечивать высокую надежность, чтобы минимизировать риски сбоев и обеспечить бесперебойную работу производственных процессов.
- Защита данных и безопасность: при выборе конфигурации *Network Slicing* для производства необходимо обеспечивать высокий уровень безопасности и защиты данных. Это может быть достигнуто путем использования соответствующих технологий и методов защиты данных.

Выбор оптимальной конфигурации *Network Slicing* для производства является критически важным для обеспечения эффективной и безопасной работы производственных процессов.

Технология *Network Slicing* в сетях 5G представляет собой мощный инструмент для оптимизации производственных процессов на промышленных предприятиях. Она позволяет создавать виртуальные сети с различными характеристиками производительности и

функциональности, что обеспечивает возможность предприятиям повышать эффективность и улучшать качество продукции. Важно учитывать правильный выбор конфигурации *Network Slicing* для конкретных задач, а также обеспечить надежность и защиту данных.

### **Литература**

1. Олейникова А.В., Нуртай М.Д., Шманов Н.М. Перспективы развития связи 5G // Современные материалы, техника и технологии, 2015. – № 2 (2). – С. 233-235.
2. Мельник С.В. 5G – Работа над ошибками предыдущих поколений // Вестник связи, 2014. – № 7. – С. 29-30.
3. Claussen H., López-Pérez D., Kliks A. «Network Slicing for 5G Networks», 2017.
4. Costa-Pérez X., Mourad A., Shakir M.Z. «Network Slicing in 5G: Motivations, Scenarios and Challenges», 2018.
5. Ahmed S.S., Hossain M.S, Kim S. «Network Slicing for Industrial IoT: A Review of the State-of-the-Art», 2019.
6. Rostami M., Shirvanimoghaddam M., Liu J. «A Comprehensive Survey on Network Slicing in 5G Networks: Challenges, Solutions, and Future Directions», 2020.
7. Tariq M.H., Li Y., Nix A.R. «5G Network Slicing for Industrial Automation: Review, Challenges, and Opportunities», 2021.

## **СЕКЦИЯ III. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ**

### **ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕСА НА РОССИЙСКУЮ ЭКОНОМИКУ**

*Е.Е. Володина, д.э.н., Московский технический университет связи и информатики, evolodina@list.ru;*

*В.Г. Силютин, Московский технический университет связи и информатики, silyutin902@mail.ru;*

*А.А. Маёришина, Московский технический университет связи и информатики, a.mayorshina@yandex.ru.*

### **THE IMPACT OF DIGITAL BUSINESS TRANSFORMATION ON THE RUSSIAN ECONOMY**

*Elena Volodina, Doctor of Economics, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Vasily Silyutin, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Anna Mayorshina, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

#### **УДК 338.012**

Цифровая трансформация – это процесс внедрения и использования цифровых технологий для создания новых или изменения существующих бизнес-процессов компании, ее культуры, клиентского опыта в соответствии с требованиями бизнеса и рынка [1]. Данный процесс подразумевает не только технологические, но и организационные, культурные и стратегические изменения, которые способствуют повышению эффективности, конкурентоспособности и инновационности бизнеса [2, 3]. Цифровая трансформация является ключевым фактором развития современной мировой экономики, поскольку она способствует созданию новых рынков, продуктов и услуг, улучшению качества жизни и решению глобальных проблем [4-6]. Российская экономика также проходит этапы цифровой трансформации, которая открывает новые возможности для развития отраслей, регионов и предприятий [7]. Однако цифровизация и связанные с ней преобразования определяют ряд вызовов и рисков для российского бизнеса, таких как необходимость адаптации к меняющимся потребностям клиентов и рынка, повышение требований к квалификации персонала, обеспечение кибербезопасности и защиты данных, соблюдение законодательства и нормативов [8, 9].

Цифровая трансформация бизнеса является предметом многочисленных научных работ как зарубежных, так и российских авторов. Среди зарубежных исследователей можно выделить работы Э. Бриньольфссона и Э. Макафи [10], которые исследовали влияние цифровых технологий на экономический рост, производительность и занятость и пришли к выводу, что цифровая трансформация способствует повышению эффективности бизнеса за счет снижения издержек, увеличения выручки и расширения рынков. Однако они также

отметили, что цифровая трансформация может привести к неравенству в распределении доходов и занятости между различными группами населения и регионами. Среди российских исследователей можно выделить работы Н. Гусаровой и А. Денисова [1], которые анализировали влияние цифровых трансформаций на развитие бизнеса в Смоленской области. Они установили, что цифровые трансформации являются мощным фактором стимулирования развития бизнеса за счет повышения его результативности и финансовой устойчивости и выявили ряд проблем и рисков, связанных с цифровизацией бизнес-процессов, таких как нехватка квалифицированных кадров, недостаточность инфраструктуры и законодательства, угроза кибератак и утечки данных. Влиянию развития инфокоммуникационной инфраструктуры на цифровую трансформацию экономики и общества и изменение бизнес-моделей компаний, предпринимательская деятельность которых ведется в цифровой среде, развитию цифровых платформ и экосистем посвящены работы Т. Кузовковой, Т. Салютиной, Е. Кухаренко, О. Шаравовой, Г. Платуниной и др. [11-17].

На основе анализа статистических данных установлено, что цифровая трансформация бизнеса оказывает положительное влияние на российскую экономику в целом и на отдельные отрасли и регионы, в частности. Так, по данным Росстата, в 2021 г. доля организаций, использующих цифровые технологии в своей деятельности (таких как облачные сервисы, технологии сбора, обработки и анализа данных, цифровые платформы, интернет вещей), составила 81,3%, что на 3,0% больше, чем в 2020 г. А удельный вес организаций, применяющих геоинформационные системы, *RFID*-технологии, технологии искусственного интеллекта, промышленные роботы/автоматизированные линии, составил в 2021 г. 34,5%, что на 1,0 % превысило значение этого показателя в 2020 г. 28% организаций российского предпринимательского сектора в 2021 г. пользовались облачными сервисами, 16% – интернетом вещей, 9% осуществляли анализ больших данных и 7% располагали технологиями искусственного интеллекта [18].

Цифровая трансформация бизнеса является важным фактором развития российской экономики и повышения ее конкурентоспособности на мировом рынке и способствует повышению эффективности, инновационности и гибкости организаций, а также улучшению качества продуктов и услуг и удовлетворенности клиентов, и важная роль в этом процессе принадлежит развитию сетей связи, ИКТ-сектора [19-22]. Для реализации задач цифровой трансформации необходимо увеличить число квалифицированных кадров с ИКТ-компетенциями во всех отраслях экономической деятельности. В 2021 г. доля занятых в профессиях, связанных с интенсивным использованием ИКТ, составила 2,4% по стране в целом, этот же показатель в сфере связи и информатизации был максимальным и составил 43,5%, минимальные значения – в сельском хозяйстве (0,4%), в сфере образования (0,7%), государственного управления и социального обеспечения (0,8%) и строительстве (0,8%) [18].

Для ускорения и оптимизации процесса цифровой трансформации бизнеса в России потребуются принятие следующих мер:

- реализовать комплексную национальную стратегию цифровой трансформации экономики и общества с учетом мировых трендов и национальных особенностей;
- создать благоприятные условия для развития отечественного производства и потребления цифровых технологий, в том числе снижение налогового и административного бремени, поддержку инновационных проектов и стартапов, стимулирование внедрения цифровых решений в государственном и муниципальном

секторе;

- повысить уровень цифровой грамотности населения и персонала организаций, развивать систему профессионального образования и переподготовки кадров в области цифровых технологий;
- обеспечить надежную защиту персональных данных и конфиденциальной информации от кибератак и злоупотреблений, соблюдать принципы этики и ответственности при использовании цифровых технологий;
- содействовать развитию международного сотрудничества в области цифровой трансформации, участвовать в международных стандартизациях и регулированих, поддерживать диалог с зарубежными партнерами по вопросам цифровой безопасности и суверенитета.

## Литература

1. Гусарова Н.А., Денисов А.В. Цифровые трансформации как фактор развития бизнеса в Смоленской области // Вестник Смоленского государственного университета, 2020. – № 4 (40). – С. 5-15.
2. Зайцева Е.В., Кузнецова О.В., Попова Е.В. Цифровая трансформация бизнеса: сущность, особенности и перспективы // Инновации и инвестиции, 2019. – № 12. – С. 5-11.
3. Володина Е.Е., Лившиц В.Н. К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) L международной конференции. Москва, 2022. – С. 69-71.
4. Кузовкова Т.А., Кузовков Д.В., Шаравова О.И. Характеристика мирового развития цифровой экономики и уровня цифрового развития России // В сборнике: Технологии информационного общества. Материалы XIII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2019. – С. 133-135.
5. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Шаравова М.М. Эволюция перехода к парадигме гармоничного развития и экономической сбалансированной модели гармоничного общества // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2022. – № 4. – С. 56-68.
6. Девяткин Е.Е., Володина Е.Е., Суходольский А.М., Суходольская Т.А. Основные направления развития информационно-коммуникационных технологий в Европе // Труды Научно-исследовательского института радио, 2012. – № 2. – С. 11-22.
7. Володина Е.Е., Тихвинский В.О. Конкуренция и качество услуг на рынке подвижной связи // Мобильные системы, 2003. – № 8. – С. 31.
8. Королев А.А., Макаров А.В., Петров А.А., Соколов И.А., Харченко А.С. Цифровая трансформация экономики: мировые тренды и российские реалии // Форсайт, 2018. – Т. 12. – № 1 (англ.). – С. 6-21.
9. Артемьева Г.С. Анализ и оценка влияния рисков на инновационную деятельность инфокоммуникационной компании // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLII международной конференции РАЕН, 2018. – С. 74-76.
10. Макафи Э., Бриньолфсон Э. Машина, платформа, толпа: наше цифровое будущее / Пер. с англ. А. Поникарова. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. – 320 с.
11. Салютин Т.Ю., Кузовкова Т.А., Платунина Г.П. Принципы и механизм взаимоувязанной

системы управления цифровым развитием и его инфраструктурными компонентами в условиях гармоничного общества // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2022. – № 3. – С. 123-133.

12. Кузовкова Т.А., Шарова О.И., Шарова М.М. Интегральный платформенный характер бизнес-моделей цифровых компаний // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2021. – № 2. – С. 107-113.

13. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Кухаренко Е.Г. Принципы установления этапов и закономерностей цифрового развития российской экономики // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2020. – С. 349-351.

14. Кузовкова Т.А., Кузовков Д.В., Ткаченко Д.Н., Шарова О.И. Анализ цифрового развития в России и моделирование оценки его вклада в национальную экономику // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2019. – № 1. – С. 139-143.

15. Кузовкова Т.А., Шарова М.М., Алмаева О.П. Конвергентный характер стратегии цифровой трансформации инфокоммуникационных компаний // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 3 (21). – С. 3-19.

16. Шарова О.И. Платформенные модели и методы управления цифровым бизнесом инфокоммуникационных компаний: Монография. – М.: Медиа Паблшер, 2021. – 156 с.

17. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шарова О.И. Научные основы цифровой платформенной экономики и экосистемы бизнеса // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, 2022. – Т. 11. – № 2. – С. 33-38.

18. Абдраманова Г.И., Васильковский С.А., Вишневецкий К.О. и др.; Цифровая экономика: 2023: краткий статистический сборник / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 120 с.

19. Девяткин Е.Е., Иванкович М.В., Володина Е.Е. Стратегическое управление сетями связи Российской Федерации как главная задача развития информационной инфраструктуры // Электросвязь, 2020. – № 9. – С. 24-29.

20. Володина Е.Е. Прогнозирование развития рынка услуг новых технологий мобильной связи // В сборнике: Стратегическое планирование и развитие предприятий. Материалы Восемнадцатого всероссийского симпозиума. Под редакцией Г.Б. Клейнера, 2017. – С. 921-925.

21. Кузовкова Т.А., Ву Д.Ф., Шарова М.М., Шаров И.М. Перспективы развития инфокоммуникаций в условиях реализации национальных проектов цифровой экономики // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2021. – С. 261-263.

22. Артемьева Г.С., Алмаева О.П. Анализ тенденций и динамики российского рынка искусственного интеллекта в сфере инфокоммуникаций // В книге: 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.

## ЭЛЕКТРОННАЯ ПОДПИСЬ В РАМКАХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

*Е.Е. Володина, д.э.н., Московский технический университет связи и информатики, evolodina@list.ru;*

*В.С. Заболотный, Московский технический университет связи и информатики, v.s.zabolotniy@gmail.com.*

## ELECTRONIC SIGNATURE WITHIN THE DIGITAL TRANSFORMATION OF ENTREPRENEURSHIP

*Elena Volodina, Doctor of Economics, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Vladimir Zabolotny, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

### УДК 338

В современном высокотехнологичном и быстро развивающемся мире большое внимание уделяют информационным технологиям и цифровизации производственных и общественных отношений [1-3].

Развитие цифровых технологий в современном обществе приобретает все более широкий масштаб и разнообразные формы, принося человечеству пользу и выгоды, в первую очередь, позволяющие получить множество различных услуг, не выходя из кабинета офиса или дома [4-11].

Применение электронных документов помогает перевести общественные отношения на более высокий качественный уровень, а именно уровень информационного общества, характерными особенностями которого являются экономия времени, мобильность и эргономичность. Поэтому особое место в электронном документообороте отводится электронной подписи (ЭП), которая является наиболее удобным современным инструментом для обмена юридически значимой документацией, а также для совершения сделок в удаленном режиме. Актуальность использования электронной подписи можно подтвердить наличием нормативно-правовой базы.

Сегодня вы можете в любой момент не только прочитать новостную ленту, заказать еду и оплатить коммунальные услуги, но и осуществить практически любые, в том числе финансовые операции, которые раньше требовали длительной документальной подготовки и посещения бесчисленного количества различных ведомств и прочих государственных органов. Так, например, с помощью всего лишь мобильного телефона у вас есть возможность оформить кредит, приобрести машину или квартиру, и все это можно сделать дистанционно.

Но расширение цифровых возможностей увеличивает и свободу действий для мошенников. По данным ЦБ РФ общий размер ущерба от киберпреступлений в III квартале 2022 г. вырос на 23,9% по сравнению с аналогичным периодом 2021 г. Подобные обстоятельства требуют решительных мер, и одной из таких мер является мобильная криптография, а именно мобильная электронная подпись.

Что же из себя представляет электронная подпись?



Электронная подпись – это аналог рукописной подписи в цифровом пространстве. Электронная подпись состоит из двух компонентов: закрытый ключ (криптографическая часть) и открытый ключ (сертификат).

Закрытый ключ используется для шифрования документа, а открытый ключ для его последующей расшифровки. Закрытый ключ электронной подписи всегда один и в нем содержатся основные алгоритмы шифрования, а открытый ключ, или так называемый сертификат, может выпускаться в любом количестве и передаваться вместе с документом адресату.

Также эту технологию называют асимметричным шифрованием.

В то же время, в связи с тем, что шифровать весь документ достаточно сложно и долго, к тексту, как правило, применяют хэш-шифрование. А уже полученный результат шифруется закрытым ключом, формируя, таким образом, саму электронную подпись.

Но сегодня уже привычным вариантом реализации является электронная подпись в виде отдельного токена-ключа со сложной процедурой установки и использованием только в непосредственной связке с персональным компьютером.

В последнее время активное развитие получает мобильная электронная подпись. Принцип ее действия абсолютно такой же, как описан выше: в его основе также лежит асинхронное шифрование, только весь процесс происходит у вас в телефоне. Специальные алгоритмы формируют закрытый ключ на мобильном устройстве на основе технического слежка телефона, учитывая при этом персональные данные владельца.

Таким образом, с помощью технологии мобильной подписи у любого пользователя появляется возможность осуществлять юридически значимые сделки в своем мобильном телефоне. А использование таких дополнительных мер безопасности, как, например, датчиков биометрии, подтверждающих согласие пользователя на подписание, надежно защитят ваши данные, не опасаясь подделки документов или их фальсификации.

Выбор подписи зависит от задач, которые стоят перед предпринимателем.

Простая электронная подпись не имеет юридической силы и пригодна для стандартных ежедневных задач: использования интернет-сайтов, защиты авторских документов от плагиата.

Неквалифицированная подпись подойдет, если ваша компания имеет большой объем внутреннего или внешнего документооборота.

Квалифицированная подпись позволит работать с государственными порталами, дистанционно отправлять документы, зарегистрировать онлайн-кассу и участвовать в электронных торгах.

Безусловно, в век цифровых технологий человечество получило огромные возможности для коммуникации с внешним миром, не выходя из своего дома, но в то же время эти возможности еще не исчерпаны. Имплементация цифровых инноваций в повседневную жизнь только набирает свои обороты и мобильная подпись яркое тому доказательство.

Компания Авилон, которая работает на отечественном авторынке, несмотря на современное состояние экономики, продолжает сохранять свои позиции современной, технологичной и максимально клиентоориентированной компании. Подстраиваясь под новые технологические тренды, компания уже внедрила у себя проекты, которые позволяют осуществлять бесконтактную приемку и выдачу автомобилей, бесключевой доступ к тест-драйвам автомобилей, удаленный контроль по ремонту автомобилей. При этом компания продолжает свое технологическое развитие и стремление удивлять своих клиентов новыми

технологическими инновациями, позволяющими делать владение автомобилями приятным и необременительным.

Для реализации этих целей в компании разработана инновационная стратегия, предполагающая технологическое развитие не только с позиции взаимодействия с клиентами, но и в части оптимизации внутренних базовых бизнес-процессов. Одним из направлений такого развития в компании принято решение о внедрении электронной подписи в компании. Предварительным этапом внедрения данной инновации является осуществление сценки экономической эффективности. Многообразие методик обоснования экономической целесообразности требует выбора определенных подходов, используемых для оценки эффективности внедрения информационных технологий, анализ которых предусмотрен дальнейшими исследованиями [12].

## Литература

1. Салютин Т.Ю., Васильева И.А. Исследование процессов трансформации и формирование основных бизнес-технологий цифровой экономики // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 47-й Международной конференции. Москва, 2021. – С. 31-35.
2. Салютин Т.Ю., Васильева И.А. Тенденции развития и формирование цифровых платформ для применения в современной экономике на государственном уровне // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 48-й международной конференции. Москва, 2021. – С. 38-41.
3. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Отражение специфики экономической безопасности инфокоммуникационного бизнеса в обучении магистров экономики Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 40-44.
4. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Девяткина М.Е. Влияние научно-технического прогресса на развитие рынка услуг и показатели деятельности операторов сотовой подвижной связи // Экономика и качество систем связи, 2016. – № 1 (1). – С. 24-29.
5. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Перспективные радиотехнологии (сети 5G/IMT-2020, интернет вещей) в социально-экономическом развитии страны // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLII международной конференции РАЕН, 2018. – С. 135-138.
6. Володина Е.Е. Учебно-методическое пособие по дисциплине экономика инфокоммуникаций и отраслевые рынки. – Москва, 2016.
7. Аверьянов Р.С., Бокк Г.О., Володина Е.Е., Кудин А.В., Лохвицкий М.С., Пантикян Р.Т., Смирнов А.В., Шорин А.О. Транкинговая система широкополосного доступа Маквил. – Москва, 2021.
8. Володина Е.Е., Лившиц В.Н. К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) L международной конференции. Москва, 2022. – С. 69-71.
9. Бутенко В.В., Веерпалу В.Э., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. Пути развития широкополосного доступа в России // Электросвязь, 2014. – № 10. – С. 22-26.

10. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. Интернет вещей: тенденции и перспективы развития // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XXXVIII международной конференции РАЕН, 2016. – С. 16-17.
11. Volodina E.E., Kukhareno E.G., Sukhodolskaya T.A. Innovative Methods of Spectrum Management for the Development of Promising Mobile Networks // Proceedings of the 2021 IEEE International Conference «Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies», T and QM and IS 2021, 2021. – pp. 911-914.
12. Володина Е.Е., Лившиц В.Н. К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) L международной конференции. Москва, 2022. – С. 69-71.

### **ХАРАКТЕР ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕСА КИТАЙСКИХ КОМПАНИЙ НА ПРИМЕРЕ ЭКОСИСТЕМ BAIDU, ALIBABA GROUP И TENCENT (BAT)**

*Т.А. Кузовкова, д.э.н., профессор, Московский технический университет связи и информатики, t.a.kuzovkova@mtuci.ru;*

*И.М. Шаравов, Московский технический университет связи и информатики, ivansharavov@yandex.ru;*

*У. Хао, Московский технический университет связи и информатики, 1097329941@qq.com.*

### **THE NATURE OF THE DIGITAL TRANSFORMATION OF THE BUSINESS OF CHINESE COMPANIES ON THE EXAMPLE OF THE ECOSYSTEMS OF BAIDU, ALIBABA GROUP AND TENCENT (BAT)**

*Tatyana Kuzovkova, Doctor of Economics, Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Ivan Sharavov, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Wu. Hao, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

#### **УДК 654.16**

Политика КНР по созданию «цифрового Китая» и интеллектуального мира к 2030 г. направлена на углубленную интеграцию цифровой экономики и реального сектора экономики, создание обладающих международной конкурентоспособностью кластеров цифровой индустрии: включая экосистемы [1]. В современную эпоху цифровая трансформация стала единственным способом развития экономики, предприятий и социальной сферы. Процесс цифровой трансформации охватывает многочисленные звенья, связанные с производством и потреблением, ростом предприятия, широким применением цифровых технологий, интернета вещей, искусственного интеллекта, виртуальной реальности в производстве, управлении операциями и производственными процессами, маркетинге, повышении цифровых компетенций персонала [2-5].

Для выбора наиболее эффективных инструментов и способов цифровой трансформации важно изучать практический опыт передовых компаний, которые столкнулись с трансформационным статусом организационной перестройки и необходимостью преодоления цифрового разрыва. Развитие цифровой адаптации и лидерства предприятий является ключом к цифровой трансформации. Поэтому экосистемы *Baidu*, *Ali* и *Tencent (BAT)* нами использованы в качестве примеров для изучения результатов цифровой трансформации бизнеса китайских предприятий, чтобы помочь цифровой трансформации других компаний [6, 7]. Экосистемы *Baidu*, *Ali* и *Tencent (BAT)* стремительно развиваются и становятся все лучше. Как крупные китайские предприятия, они поддерживают экономическое развитие Китая и представляют процесс цифрового развития Китая.

Экосистема *Baidu* в основном состоит из продуктов, клиентов и каналов. Текущие бизнес-модели *Baidu* включают *B2C*, *B2B* и *C2C*. Поэтому в какой-то степени можно рассматривать *Baidu* как платформу электронной коммерции и как экосистему. Успех любого продукта в сети интернет неотделим от набора систем, в которых важен повторяющийся процесс и цикл. *Baidu* создала экосистему устойчивого развития, в которой установила платформу для большинства пользователей сети, а также предоставляет цифровую платформу для рекламирования продуктов других компаний.

Систему электронной коммерции *Alibaba* можно разделить на два аспекта: внутренний и внешний. Во внутреннем цикле компании *Alibaba* должна адаптироваться к потребностям пользователей, постоянно внедрять инновации и улучшать качество продукции; устанавливать отношения сотрудничества с партнерами в соответствующих областях (страхование, информационные технологии) и улучшать соответствующую систему обслуживания. Компания *Alibaba* являясь основой экосистемы электронной коммерции Китая, придерживается своей корпоративной стратегии и эффективно создает потребительские ценности, разделяя их с членами своей собственной экосистемы.

*Tencent* – крупнейшая онлайн-экосистема в Китае, насчитывающая более миллиарда пользователей только *QQ*, не говоря уже о *WeChat*, *Weibo* и играх *Tencent*. Экология продуктов *Tencent* создала интернет-гиганта, но также породила множество подпольных бизнес-сетей. В отличие от распределения трафика *Baidu*, *Tencent* не вкладывает много средств в трафик. Основным источником прибыли *Tencent* является обогащение своей продуктовой линейки за счет трафика, приносимого собственными продуктами. По сути, это означает, что данная компания не полностью использует свои коммерческие каналы для открытой торговли, хотя обеспечивает большой трафик для подпольной отраслевой цепочки. Бизнес *Tencent* охватывает развлечения, логистику, кино и телевидение, а также другие отрасли, принося огромную прибыль.

Экосистема электронной коммерции относится к механизму коэволюции за счет приспособляемости к изменениям внешней среды, чтобы она могла гармонично жить в экосистеме [8-10]. Экосистема – это экономический союз, основанный на взаимодействии между предприятиями и отдельными лицами. В широком смысле он состоит из потребителей, поставщиков, крупных производителей, посредников, поставщиков, отраслевых ассоциаций, правительств и других соответствующих учреждений или групп [11-13]. Платформа и службы управления играют роль интеграции и координации ресурсов в экосистеме электронной коммерции [14-17].

В какой-то степени экосистемы *Baidu*, *Ali* и *Tencent* являются микрокосмами развития электронной коммерции Китая. Электронная коммерция Китая пережила более десяти лет

развития: от появления онлайн-пользователей до появления компаний электронной коммерции, а затем – до строительства логистической системы [18]. Электронная коммерция Китая постепенно созревает – все больше и больше традиционных предприятий переходят на электронную коммерцию, развивая экосистемы и сетевую инфраструктуру.

Полноценная сетевая инфраструктура Китая с высокой пропускной способностью, скоростью передачи и обработки информации, низкими задержками создаст благоприятные условия для развития электронной коммерции, связи между платежными и логистическими системами и платформами электронной коммерции. При этом платформы электронной коммерции B2B, которые в основном отображают информацию, уже не могут в полной мере удовлетворять потребности пользователей. С развитием электронной коммерции предприятия должны проводить быстрые и эффективные транзакции на одной (централизованной) цифровой платформе, что позволит еще более оптимизировать цепочку создания потребительской стоимости электронной коммерции.

Согласно опросу, проведенному международной исследовательской и консалтинговой компанией *International Data Corporation (IDC)*, цифровая трансформация поднялась до уровня стратегии корпоративного развития, на нее приходится 67% из 1000 крупнейших мировых компаний и 50% из 1000 крупнейших китайских компаний [19]. Данные опроса *IDC* показывают, что 7% компаний в Китае добились больших успехов в процессе трансформации, за последние три года их доход составил более 50% от общего объема, они активно ищут новые возможности развития на основе оригинала.

По оценкам аналитиков *IDC*, в 2026 г. в мире на проекты цифровой трансформации бизнеса будет направлено 3,4 трлн долл. [20]. Больше 20% от общего объема инвестиций будет направлено на инновации, масштабирование и эксплуатацию, в том числе на управление цепочками поставок, инжиниринг, проектирование, исследования и эксплуатацию предприятий, более 15% – на развитие инфраструктуры и поддержку в бэк-офисе, более 8% – на совершенствование взаимодействия с клиентами. Почти 30% инвестиций приходится на отрасли дискретного и непрерывного производства: роботизированное производство, автономные операции, самовосстановление ресурсов и техническое обслуживание, дополненное цифровыми технологиями, а также в отрасли ценных бумаг и инвестиционных услуг [20].

Цифровая трансформация становится «водоразделом» существующей и будущей конкуренции предприятий, в основе которой лежат: реорганизация, такие цифровые технологии как: автоматизация, аналитика, операционная прозрачность, поддержка взаимодействия с клиентами, способы преодоления цифрового разрыва и достижения устойчивого роста. Цифровая трансформация предприятий проявляется в различиях во владении и применении информационных и сетевых технологий, а также инновационных возможностях разных отраслей, регионов и предприятий, что приводит к информационным пробелам и дальнейшей дифференциации «цифрового неравенства».

Цифровые технологии не только меняют потребительскую ценность для клиентов и деловое поведение бизнес-организаций, но и предъявляют новые требования к организационной эволюции и реконструкции возможностей предприятий, а именно: продвижения организации к точности, эффективности использования ресурсов и интеллектуальному управлению, т.е. перехода от «индустриального управления» к «цифровому управлению» [21, 22]. В бизнес-процессе, основанном на потребительской

ценности, предприятия в цифровую эпоху должны провести цифровую реконструкцию по всем элементам производства и потребления и создать цифровые бизнес-модель, модель организации и сотрудничества, механизм управления, информационную структуру и т.д., чтобы преодолеть зависимость от традиционной промышленной модели.

Парадигма развития цифровой экономики выходит далеко за пределы теории рыночной экономики и всех предшествующих экономических теорий. Отставание экономической теории в части обоснования основ функционирования цифровой экономики в период формирования нового технологического уклада диктует необходимость исследования практических результатов цифровой трансформации деятельности российских и китайских компаний, разработки принципов системности при создании цифровых экосистем, технологической модернизации, цифрового партнерства с другими компаниями для оказания цифровых услуг населению, бизнесу и государству.

## Литература

1. Intelligent World 2030. Huawei technologies CO., LTD. Huawei Industrial Base Bantian Longgang, Shenzhen 518129, P.R. China. – 125 p.
2. Абросимова А.А., Климова Е.З. Формирование и развитие цифровой экосистемы // Экономика и бизнес, 2020. – № 7 (65). – С. 6-10.
3. Акаткин Ю.М., Карпов О.Э., Конявский В.А., Ясиновская Е.Д. Цифровая экономика: концептуальная архитектура экосистемы цифровой отрасли // Бизнес-информатика, 2017. – № 4 (42). – С. 17-28.
4. Кузовкова Т.А., Архипова Е.М., Кретьова Ю.А., Шаравов И.М. Обоснование стратегии цифровой конвергенции и создания экосистемы банковской деятельности // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 3 (21). – С. 34-49.
5. Volodina E., Plossky A. Features of the digital dividend implementation in conditions of great population density discontinuity and limitation of the frequency resource // В сборнике: Proceedings of EMC Europe 2011 York - 10th International Symposium on Electromagnetic Compatibility, 2011. – С. 664-669.
6. Национальная система информационного публичности предприятия. URL <http://gsxt.amr.gd.gov.cn/#/index> (дата обращения – 29.03.2023).
7. Китайская сеть бренд-менеджмента <http://www.cnbm.net.cn/> (дата обращения – 29.03.2023).
8. Трофимов О.В., Захаров В.Я., Фролов В.Г. Экосистемы как способ организации взаимодействия предприятий производственной сферы и сферы услуг в условиях цифровизации // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки, 2019. – № 4 (56). – С. 43-55.
9. Chang E., West M. Digital Ecosystems: A Next Generation of the Collaborative Environment // iiWAS, 2006. – pp. 3-24.
10. Паркер Дж., Ван Альстин М., Чаудари С. Революция платформ. Как сетевые рынки меняют экономику – и как заставить их работать на нас. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 304 с.
11. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Формирование цифровой экосистемы бизнеса: учебное пособие для магистрантов. – М.: Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 122 с.
12. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Научные основы цифровой платформенной экономики и экосистемы бизнеса // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, 2022. – Т. 11. – № 2. – С. 33-38.

13. Ларюхин В.Б., Майоров И.В., Симонова Е.В., Скобелев П.О. Цифровые экосистемы для Industry 5.0 // XII мультиконференция по проблемам управления (МКПУ-2019). – Дивногорское, Геленджик, 23-28 сентября 2019 г., 2019. – Т. 4. – С. 188-191.
14. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Шаравова М.М. Интегральный платформенный характер бизнес-моделей цифровых компаний // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2021. – № 2. – С. 107-113.
15. Шаравова О.И. Платформенные модели и методы управления цифровым бизнесом инфокоммуникационных компаний: Монография. – М.: «Издательский дом Медиа Паблицер», 2021. – 156 с.
16. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Введение в экономику цифровых платформ / Учебное пособие для бакалавров. – М.: ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа», 2022. – 129 с.
17. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Кузовков А.Д., Шаравова М.М. Значение платформенного бизнеса и методические основы измерения синергии эффективности цифровых платформ // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2022. – № 1. – С. 82-91.
18. Huawei's Global Industry Vision. Отчет GIV, 2025. URL [https://www.huawei.com/en/industry-insights/technology/digital-transformation/huawei-global-industry-vision?ic\\_source=fbcw](https://www.huawei.com/en/industry-insights/technology/digital-transformation/huawei-global-industry-vision?ic_source=fbcw) (дата обращения – 29.03.2023).
19. IDC Government Insights China Government and Smart Cities Digital Transformation Strategies – 2020 Jul.pdf. URL [https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC\\_P23430](https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P23430) (дата обращения – 29.03.2023).
20. IDC: вложения в проекты цифровой трансформации к 2026 году. URL <https://www.osp.ru/articles/2022/1121/13056530?ysclid=lfz6v850sd984433626> (дата обращения – 29.03.2023).
21. Стратегия развития цифрового пространства ЕАЭС 2025. URL <http5//d-russia.ru/wpcontent/uploads/2016/10/strategy.pdf> (дата обращения – 29.03.2023).
22. Володина Е.Е., Лившиц В.Н. К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) I международной конференции. Москва, 2022. – С. 69-71.

## **ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ БИЗНЕС**

*И.В. Бойченко, к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики  
irinaboit@mail.ru;*

*П.А. Петрыкин, Московский технический университет связи и информатики;*

*Д.В. Михарев, Московский технический университет связи и информатики.*

## **THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION ON DOMESTIC BUSINESS**

*Irina Boychenko, Candidate of Economics, Associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

### **УДК 338**

Важнейшей темой современности в российской экономике становится цифровизация процессов в компаниях всех видов собственности, включая государственный сектор [1]. Безусловные сложности вызывает процесс перестройки бизнеса под новые требования, предъявляемые в последние годы, ввиду того, что процессно-ориентированная практика обладает определенными специфическими характеристиками. Данный аспект необходимо учитывать при формировании и внедрении проектов инновационных и цифровых технологий [2, 3]. По сведениям аналитиков, сумма затрат на внедрение и освоение технологий искусственного интеллекта составляет в среднем 1,7% по сумме отраслей, что свидетельствует о невысоком уровне участия российских предприятий в стремлении к высокому технологическому уровню и цифровой трансформации существующих видов бизнеса, разработке новых бизнес-моделей в цифровой среде, улучшению методов ведения бизнеса с использованием информационных технологий [4].

Однако, ведущие телекоммуникационные компании, взяв на себя роль лидеров по внедрению инновационных технологий, предлагают множество решений для современного бизнеса [5]. Так, в компании Ростелеком широко представлены такие цифровые решения, как интеллектуальная система видеонаблюдения с удобным управлением; технология интеллектуальной обработки и анализа видеозаписей с помощью аналитических модулей; новые способы организации телефонии, виртуальные номера; удобная *Wi-Fi*-сеть для сотрудников и клиентов с различными способами авторизации и развитой рекламной составляющей; инновационный контроль качества обслуживания и продаж; учет рабочего времени сотрудников; оптимизация бизнес-процессов с применением цифровых технологий; услуги телевидения, такие как трансляция через интернет, цифровые каналы и предоставление лицензионного контента; информационная безопасность обеспечивающая комплексные сервисы защиты цифровых систем вашего бизнеса; безопасное хранение и обработка данных; системы контроля с биометрическими данными и многие другие.

В экономике перечисленные технологии не только применяются, но и дополняются различными цифровыми платформами [6, 7], программами, дающими пользователям возможность использования разного рода информации и разнообразных программ, предназначенных для анализа и планирования экономических показателей. Использование цифровых платформ позволяет уменьшить затраты и ускорить обмен информацией.

В настоящее время цифровую трансформацию делят на внешнюю и внутреннюю. Внутренняя трансформация направлена на налаживание бизнес-процессов, повышение эффективности работы организации [8, 9]. Внешняя трансформация направлена на улучшение взаимоотношений с клиентами, расширение клиентской базы, и оптимизацию коммуникаций с потребителями. Оба указанных направления тесно взаимосвязаны между собой, так как без внутренней трансформации работа организации будет замедлена, а отсутствие внешней трансформации приведет к потере клиентской базы.

В современном мире инвестиции в цифровые технологии постоянно растут, что позволяет нам утверждать, что будущее за цифровизацией. Однако, у цифровой трансформации есть и отрицательные стороны. Основная проблема, на наш взгляд, заключается в том, что внедрение цифровых технологий может серьезно усложнить



организацию бизнеса на начальных этапах внедрения. Хотя несомненным является факт, что перевод бизнеса компании на цифровую основу, даст безусловные преимущества в перспективе [10, 11].

## Литература

1. Старовойтова А.С., Платунина Г.П. Основные проблемы цифровизации государственных услуг // В сборнике: Нугаевские чтения. I Всероссийская научно-практическая конференция: материалы конференции. Казань, 2022. – С. 236-238.
2. Платунина Г.П., Ардашова Е.А. Преимущества развития цифровой экономики в условиях глобализации общества // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) L международной конференции. Москва, 2022. – С. 46-49.
3. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Тенденции и факторы развития перспективных радиотехнологий в регионах российской федерации // В сборнике: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов XXXIII международной конференции РАЕН, 2013. – С. 65-72.
4. Володина Е.Е. Научно-техническое партнерство как путь инновационного развития // Электросвязь, 2010. – № 11. – С. 20-21.
5. Женчур М.А., Платунина Г.П., Громова М.О. Цифровая трансформация компании // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 49-й международной конференции. Москва, 2022. – С. 58-62.
6. Бойченко И.В., Бойченко К.В., Платунина Г.П. Формирование поведения пользователей с интерактивной средой // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 47-й Международной конференции. Москва, 2021. – С. 62-64.
7. Платунина Г.П., Ермоленко Д.С. // Цифровая трансформация бизнес-моделей в условиях кризисного развития мирового экономического общества на современном этапе В сборнике: Технологии Информационного Общества. Сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества». 2021. – С. 273-275.
8. Бойченко И.В. Разработка новых бизнес-моделей в условиях цифровизации экономики. В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 49-й Международной конференции. Москва, 2022. – С.55-58.
9. Володина Е.Е., Лившиц В.Н. К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) L международной конференции. Москва, 2022. – С. 69-71.
10. Платунина Г.П., Бения М.Т. Рынок труда в условиях цифровой трансформации экономики // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) L международной конференции. Москва, 2022. – С. 80-83.
11. Платунина Г.П., Васильева И.А. Автоматизации производственных процессов и новые возможности для бизнеса // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации

систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 48-й международной конференции. Москва, 2021. – С. 57-61.

## ОСОБЕННОСТИ СТРАТЕГИИ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ АЛЬФА-БАНКА

*Т.А. Кузовкова, д.э.н., профессор, Московский технический университет связи и информатики, t.a.kuzovkova@mtuci.ru;*

*М.М. Шаравова, Московский технический университет связи и информатики, mariasharavova@yandex.ru;*

*Ю.А. Романцова, Московский технический университет связи и информатики, romancovajuliy@gmail.com.*

## FEATURE OF ALFA-BANK'S DIGITAL DEVELOPMENT STRATEGY

*Tatyana Kuzovkova, Doctor of Economics, Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics, t.a.kuzovkova@mtuci.ru;*

*Mariya Sharavova, Moscow Technical University of Communications and Informatics, mariasharavova@yandex.ru;*

*Julia Romantsova, Moscow Technical University of Communications and Informatics, romancovajuliy@gmail.com.*

### УДК 654.16

В условиях цифровой трансформации банковский сектор претерпевает значительные изменения. Одни строят экосистемы, другие объединяют партнеров в единую финансовую систему, третьи находят другие пути повышения своей конкурентоспособности [1-3]. Внедрение в кредитных организациях онлайн решений, искусственного интеллекта, маркетплейсов, экосистем способствует революционному преобразованию банковской сферы.

Крупнейший банк России ПАО «Сбербанк» с большой филиальной сетью принял стратегию конвергентного развития финансовой сферы с другими видами деятельности и создания экосистемы «Сбер» [4, 5]. Формирование глобальной экосистемы финансовых и нефинансовых услуг позволило не только расширить палитру услуг и повысить конкурентоспособность, но и принять участие в реализации национальных проектов цифровой трансформации российской экономики и общества [6-8].

Альфа-Банк является крупнейшим универсальным частным банком России, входящим в первую десятку, клиентская база которого составляет более 1 млн корпоративных клиентов и 22 млн физических лиц [9, 10]. На протяжении последнего тридцатилетия он занимает ведущие позиции во всех сегментах банковского бизнеса. И сейчас, когда появляются экосистемы в банковской сфере, он планирует свою стратегию развития физической клиентской базы до 14 млн чел. и прирост бизнес-организаций на 16% до 2024 г., опираясь на финансовые суперсервисы и имиджевую рекламу [11]. Стратегия Альфа-Банка в период цифровой трансформации состоит не в расширении партнерского бизнеса, а увеличении внимания к клиенту за счет суперприложения *SuperApp (super application)*, в котором есть финансовые и нефинансовые услуги.

Альфа-Банк с 2022 г. развивает «суперсервис» как технологическую платформу, построенную на принципах эффективных партнерств и интеграции с внешними игроками. Банк уже сейчас имеет более 300 партнеров, среди которых «Яндекс», «ВымпелКом», *X5 Retail Group*, «АльфаСтрахование», *JustAI*, *Microsoft* и др. Поскольку построение собственной экосистемы требует привлечения существенных ресурсов на осуществление сделок по слияниям и поглощениям, разработку нефинансовых продуктов «с нуля», что часто сопровождается снижением качества обслуживания и размывает роль клиента в профильном бизнесе, то предложен свой подход. Данный подход несет в себе многие черты экосистемной стратегии, но принципиально это другой принцип построения бизнеса, и Альфа-Банк выбрал для него другое название – тренд-брейкинг.

Опыт крупных компаний, например, аффилированных между собой «Альфа-Групп» и «ВымпелКом», показал, что не всегда экосистема решает поставленные задачи. Так «ВымпелКом» планировал в 2021-2022 гг. развивать цифровую экосистему с участием партнеров с соответствующими компетенциями и формированием портфеля непрофильных продуктов, но в дальнейшем отказался от построения экосистемы и сконцентрировался на удержании абонентской базы и обновлении инфраструктуры. Этому способствует еще и обесценивание термина «экосистемы», которым многие компании (банки, технологические игроки, ритейлеры) называют процесс инновационного развития организационной формы компании. При этом бизнес-модели, принципы построения у них совершенно разные [12-14].

В новой стратегии Альфа-Банк опирается на три постулата: партнерство вместо слияний и поглощений, качество вместо количества, суперсервис вместо супераппа [10, 11]. Рассмотрим отличие последних терминов. Суперапп – это многофункциональное мобильное приложение, другими словами, мобильный интерфейс для экосистемы, который объединяет ее продукты и сервисы в едином окне. Компании интегрируют такие услуги через *API* или собственную среду разработки, в которых услуги появляются в виде отдельных иконок различных разделов (мини-приложения, миниаппы, смартапы). Суперсервис – это тоже многофункциональное приложение, но разработанное в рамках одного рыночного сегмента: для электронной торговли, ремонта, водителей автотранспорта.

Финансовый суперсервис Альфа-Банка объединяет только финансовые продукты (банкинг, сервис инвестиций, цифровую ипотеку, накопительные счета, мобильные кассы) и нефинансовые сервисы, которые развивают партнеры Альфа-Банка в собственных каналах продаж и интерфейсах. Финансовый суперсервис включает следующие элементы: 1) кредитование по новым условиям; 2) масштабирование *phygital*-сети (сочетание лучшего физического и цифрового клиентского опыта); 3) работа с клиентами на индивидуальном уровне; 4) усиление синергии между корпоративным и розничным бизнесами; 5) развитие стратегии финансового партнерства с лидерами банковского рынка (Альфа-групп), стратегического и технологического взаимодействия.

Преимущества суперсервисов состоят в том, что каждый из них касается только одного рыночного сегмента, конкурирует в нем; на основе изучения потребностей и поведения клиентов более профессионально решается задача и оказываются более качественные услуги. Таким образом, не нужно тратить ресурсы на сложные экосистемы и неизученные сегменты рынка, а лишь сосредоточить усилия на качестве финансовых сервисов и количестве сервисов в целом, тем самым удерживать аудиторию внутри банка с интегрированной бизнес-моделью.

Для оценки синергии эффективности предлагаемой модели стратегии развития Альфа-Банка необходимо использовать разработанную в МТУСИ методику интегрально-экспертной

оценки синергетической эффективности проекта [15-21]. В основе применения данной методики лежит система показателей, отражающих экономические и социальные эффекты и барьеры (результативную и затратную составляющие).

К положительным результатам внедрения суперсервисов можно отнести: удержание доли рынка за счет высокого качества услуг, увеличение масштабов производства финансовых и нефинансовых услуг, персонализацию предложения услуг, расширение клиентской базы посредством партнерского бренда и выпуска банковских карт в приложениях партнеров. К барьерам эффективности суперсервисов относятся: цифровые барьеры, состоящие в усталости клиентов от логинов, паролей, авторизаций, привязки платежных карт и постоянной утечки своих данных в сеть; диверсификация, требующая лучшие условия для клиентов, индивидуальное обслуживание, бесперебойную работу сервисов; сложность управления множественным продуктом с индивидуальным обслуживанием. Стоит учитывать, что одни цифровые барьеры могут со временем исчезать, другие – появляться. Так, в ближайшие годы голосовые ассистенты будут решать задачи пользователей без касаний, что позволит легче и удобнее решать множество задач в едином интерфейсе. Кроме того, системы распознавания лиц при входе в офис банка, цифровые финансовые активы способствуют безопасности обслуживания без бумажных документов и финансовых сделок.

Краткое представление совокупности показателей синергетической эффективности суперсервиса служит базой расширительного ее развития и экспертной оценки специалистами и научного обоснования принципов, правил и модели интегрированного банковского бизнеса.

## Литература

1. Кощев В.А., Цветков Ю.А. Цифровая трансформация банковского бизнеса // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии, 2018. – № 4 (38). – С. 40-44.
2. Казаренкова Н.П., Световцева Т.А. Трансформация банковской системы России под влиянием цифровой экономики // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент, 2018. – Т. 8. – № 4 (29). – С. 188-195.
3. Володина Е.Е. Научно-техническое партнерство как путь инновационного развития // Электросвязь, 2010. – № 11. – С. 20-21.
4. Кузовкова Т.А., Архипова Е.М., Кретьова Ю.А., Шаравов И.М. Обоснование стратегии цифровой конвергенции и создания экосистемы банковской деятельности // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 3 (21). – С. 34-49.
5. Кузовкова Т.А., Кретьова Ю.А., Архипова Е.М., Шаравов И.М. Характер цифровой трансформации бизнес-модели и экосистемы Сбербанка // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 47-й Международной конференции. Москва, 2021. – С. 47-51.
6. Сбербанк отчитался за 2022. URL <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/2023404087-sberbank-otchitalsia-za-2022?ysclid=lfy3ax42wb3915217> (дата обращения – 25.03.2023).
7. Кузовкова Т.А., Кузовков Д.В., Шаравова О.И. Характеристика мирового развития цифровой экономики и уровня цифрового развития России // В сборнике: Технологии информационного общества. Материалы XIII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2019. – С. 133-135.
8. Кузовкова Т.А., Ву Д.Ф., Шаравова М.М., Шаравов И.М. Перспективы развития инфокоммуникаций в условиях реализации национальных проектов цифровой экономики // В

сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2021. – С. 261-263.

9. Шалаев С.Ю., Зверева Е.В., Шайкина Л.К. Некоторые подходы к повышению конкурентоспособности кредитной организации (на примере ОА «Альфа-Банк» // Приволжский научный вестник, 2015. – № 6-2 (46). – С. 33-40.

10. Савельева Е. Глава Альфа-Банка обозначил главные направления развития до 2024 года. URL <https://www.banki.ru/news/lenta/?id=10949819&ysclid=lfхруиwii821541850> (дата обращения – 25.03.2023).

11. Дементьева К., Шерункова О. Альфа-банк пошел поперек рынка. URL <https://www.kommersant.ru/doc/4836797?ysclid=lfхnhm8mb2729716128> (дата обращения – 25.03.2023).

12. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Формирование цифровой экосистемы бизнеса: учебное пособие для магистрантов. – М.: Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 122 с.

13. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Шаравова М.М. Интегральный платформенный характер бизнес-моделей цифровых компаний // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2021. – № 2. – С. 107-113.

14. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Кузовков А.Д., Шаравова М.М. Значение платформенного бизнеса и методические основы измерения синергии эффективности цифровых платформ // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2021. – 1. – С. 82-91.

15. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Шаравова М.М. Применение метода интегральной оценки развития инфокоммуникационной инфраструктуры для измерения результатов цифровизации секторов экономики России // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2021. – № 4. – С. 93-104.

16. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Интегральная оценка эффективности инфокоммуникационной инфраструктуры во взаимосвязи с этапами цифрового развития // В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020. Труды международной научно-технической конференции. Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 771-781.

17. Буйдинов Е.В., Кузовкова Т.А., Кузовков Д.В., Шаравова О.И. Методические основы измерения синергетической эффективности инвестиционных проектов связи // Электросвязь, 2020. – № 6. – С. 51-55.

18. Кузовкова Т.А., Кузовков Д.В., Кузовков А.Д., Шаравова О.И. Синергетический характер эффективности развития инфокоммуникационной инфраструктуры в условиях цифровой экономики // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2020. – № 1. – С. 116-123.

19. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Интегральная характеристика состояния и потенциала инфокоммуникационной инфраструктуры на начальном этапе развития цифровой экономики // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2020. – № 3. – С. 120-129.

20. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Кухаренко Е.Г., Шаравова О.И. Механизм управления эффективностью применения цифровых технологий // Инновации в менеджменте, 2020. – № 2 (24). – С. 36-45.

21. Володина Е.Е., Лившиц В.Н. К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) I международной конференции. Москва, 2022. – С. 69-71.

## **ВОЗМОЖНОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ БИЗНЕСА**

**О.И. Шаравова**, к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, *o.i.sharavova@mtuci.ru*;

**П.А. Жолтикова**, Московский технический университет связи и информатики, *p.a.zholtikova@mtuci.ru*;

**В.Р. Ермолаева**, Московский технический университет связи и информатики, *v.r.ermolaeva@mtuci.ru*.

## **OPPORTUNITIES AND ADVANTAGES OF DIGITAL SOLUTIONS FOR BUSINESS**

**Olga Sharavova**, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;

**Polina Zholtikova**, Moscow Technical University of Communications and Informatics;

**Victoria Ermolaeva**, Moscow Technical University of Communications and Informatics.

### **УДК 654.16**

Цифровые решения для бизнеса – это программные и технологические инструменты, направленные на улучшение эффективности, производительности и конкурентоспособности компании. Они позволяют автоматизировать бизнес-процессы, повысить скорость принятия решений, улучшить качество продукции и услуг, улучшить взаимодействие с клиентами и оптимизировать затраты [1-4].

Цифровые решения для бизнеса помогают компаниям быть более гибкими и адаптивными к изменениям рынка, а также находить новые возможности для роста и развития [5-9].

Существует множество цифровых решений, которые могут помочь в формировании стратегии бизнеса, к их числу относятся:

1. Аналитика. Использование аналитики для анализа тенденций рынка и поведения потребителей может помочь определить наиболее эффективные стратегии [10].

2. CRM системы. *Customer Relationship Management (CRM)* системы помогают бизнесам управлять взаимоотношениями с клиентами и упростить работу с данными о клиентах.

3. Социальные сети. Использование социальных сетей помогает бизнесам узнать о потребностях и требованиях клиентов, а также найти новые рынки и возможности для роста.

4. Интернет-магазины. Онлайн-магазины позволяют компаниям создать новый канал продаж и выйти на новые рынки.

5. Искусственный интеллект. Использование искусственного интеллекта, например, в виде чат-ботов, позволяет упростить коммуникацию с клиентами, ускорить процессы и оптимизировать бизнес-процессы [11].

6. *SaaS*-решения. Решения, предлагаемые на подписку (*Software as a Service*), позволяют компаниям использовать инструменты, которые раньше могли быть доступны только крупным предприятиям, но теперь могут быть использованы и мелкими компаниями.

7. Цифровые маркетинговые инструменты, такие как контент-маркетинг, реклама в социальных сетях, поисковая оптимизация и *Google AdWords*, могут помочь компаниям привлечь новых клиентов и увеличить объем продаж [12-15].

Все эти инструменты предоставляют компаниям возможности формировать стратегию бизнеса и достичь успеха в современном цифровом мире. Например, один из крупнейших российских операторов мобильной связи – ПАО «МегаФон» предоставляет широкий спектр платформенных сервисов для бизнеса, таких как сервисы облачных вычислений, хостинга, интернет-магазинов, *e-mail*-рассылок и многие другие [16]. Расширение предоставляемых услуг позволяет бизнесам использовать инновационные технологии и решения, которые помогают увеличить эффективность работы и минимизировать ошибки [17, 18]. Компания предлагает своим клиентам следующие цифровые решения:

- веб-разработка и продвижение сайтов. ПАО «МегаФон» создает и продвигает сайты любой сложности, используя современный дизайн и технологии, что позволяет привлекать большое количество клиентов;
- облачные сервисы. Компания предоставляет доступ к высокопроизводительным облачным хранилищам, позволяющим хранить и обрабатывать большие объемы данных в режиме реального времени;
- реклама в социальных сетях. ПАО «МегаФон» помогает бизнесу делать более эффективную рекламу в социальных сетях, используя аналитику и выбирая оптимальные стратегии продвижения;
- онлайн-бухгалтерия. Компания предоставляет услуги по автоматизации бухгалтерского учета, что позволяет сократить расходы на аутсорсинг бухгалтерии и увеличить эффективность работы;
- услуги по безопасности. ПАО «МегаФон» предоставляет цифровые сервисы, позволяющие защитить бизнес от кибератак и утечки конфиденциальной информации.

Это лишь некоторые из цифровых сервисов, которые предоставляет ПАО «МегаФон» для бизнеса. Компания постоянно совершенствует свои услуги, учитывая потребности клиентов и последние тренды в области цифровых технологий. Как и любая другая компания, ПАО «МегаФон» также получил ряд преимуществ после перехода к цифровым сервисам и использованию платформенных сервисов. Некоторые из них:

1. Более эффективная работа с данными. Цифровые сервисы позволяют собирать, обрабатывать и хранить большие объемы данных. Это позволяет компании быстро реагировать на изменения рынка и корректировать свои стратегии.

2. Улучшение качества обслуживания клиентов. Благодаря цифровым сервисам компания может быстро и эффективно отвечать на запросы клиентов, а также предлагать индивидуальные решения для каждого из них.

3. Разработка новых продуктов и услуг. Цифровые сервисы позволяют более быстро и легко анализировать данные о поведении клиентов и рынке в целом. Это помогает компании разрабатывать новые продукты и услуги, которые могут быть более точно соответствовать нуждам клиентов.

4. Уменьшение затрат. Использование платформенных сервисов также позволяет компании сократить затраты на ИТ-инфраструктуру и обслуживание, оставаться конкурентоспособной на рынке.

Таким образом, переход к цифровым сервисам и использование платформенных сервисов позволяет компании получить ряд преимуществ, которые могут способствовать ее конкурентоспособности и росту.

## Литература

1. Григоренко Е.Р., Платунина Г.П. Методические основы и инструменты реинжиниринга бизнес-процессов деятельности компании // В сборнике: Технологии информационного общества. Материалы XIV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2020. – С. 327-329.
2. Женчур М.А., Платунина Г.П., Громова М.О. Цифровая трансформация компании // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 49-й Международной конференции. Москва, 2022. – С. 58-62.
3. Платунина Г.П., Ермоленко Д.С. Цифровая трансформация бизнес-моделей в условиях кризисного развития мирового экономического общества на современном этапе // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2021. – С. 273-275.
4. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Шаравова М.М. Интегральный платформенный характер бизнес-моделей цифровых компаний // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2021. – № 2. – С. 107-113.
5. Шаравова М.М. Выявление характера цифровой трансформации моделей инфокоммуникационного бизнеса // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 3-12.
6. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Введение в экономику цифровых платформ / Учебное пособие для бакалавров. – М.: ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа», 2022. – 129 с.
7. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Кузовков А.Д., Шаравова М.М. Значение платформенного бизнеса и методические основы измерения синергии эффективности цифровых платформ // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2022. – № 1. – С. 82-91.
8. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Научные основы цифровой платформенной экономики и экосистемы бизнеса // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, 2022. – Т. 11. – № 2. – С. 33-38.
9. Шаравова О.И. Платформенные модели и методы управления цифровым бизнесом инфокоммуникационных компаний: Монография. – М.: «Издательский дом Медиа Паблицер», 2021. – 156 с.
10. Шаравова О.И., Вольнов А.А., Елманна М.М. Применение предиктивной аналитики в управлении цифровыми компаниями // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) I международной конференции. Москва, 2022. – С. 65-69.



11. Артемьева Г.С., Алмаева О.П. Анализ тенденций и динамики российского рынка искусственного интеллекта в сфере инфокоммуникаций // В книге: 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.
12. Кузовкова Т.А., Шаравова М.М. Изменение инструментов маркетинга в цифровой экономике // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 44-й Международной конференции РАЕН, 2019. – С. 120-122.
13. Кузовкова Т.А., Журавлева С.Д., Шаравова М.М. Влияние цифрового развития на инструменты и методы маркетинга // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLII Международной конференции РАЕН, 2018. – С. 113-116.
14. Кузовкова Т.А., Жолтикова В.Р., Жолтикова П.А., Шаравова М.М. Тенденции развития мобильного маркетинга в России // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 46-й Международной конференции. Москва, 2020. – С. 36-39.
15. Шаравова О.И., Созыкина В.Р. Применение технологии интернета вещей в маркетинге // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 46-й Международной конференции. Москва, 2020. – С. 51-54.
16. Шаравова О.И., Жолтикова В.Р., Жолтикова П.А. Использование цифрового сервиса «Мегафон. Таргет» для продвижения бизнеса // Экономика и качество систем связи, 2022. – № 2 (24). – С. 9-15.
17. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Тенденции и факторы развития перспективных радиотехнологий в регионах Российской Федерации // В сборнике: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов XXXIII международной конференции РАЕН, 2013. – С. 65-72.
18. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Девяткина М.Е. Влияние научно-технического прогресса на развитие рынка услуг и показатели деятельности операторов сотовой подвижной связи // Экономика и качество систем связи, 2016. – № 1 (1). – С. 24-29.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 5G В РОССИИ

**О.И. Шаравова**, к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, [o.i.sharavova@mtuci.ru](mailto:o.i.sharavova@mtuci.ru);

**В.Р. Ермолаева**, Московский технический университет связи и информатики, [v.r.ermolaeva@mtuci.ru](mailto:v.r.ermolaeva@mtuci.ru);

**П.А. Жолтикова**, Московский технический университет связи и информатики, [p.a.zholtikova@mtuci.ru](mailto:p.a.zholtikova@mtuci.ru).

## PROSPECTS FOR 5G DEVELOPMENT IN RUSSIA

*Olga Sharavova, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Victoria Ermolaeva, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Polina Zholtikova, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

### УДК 654.16

Развитие 5G в России началось относительно недавно: первые пробы технологии проводились крупнейшими операторами связи, такими как «МТС», «МегаФон» и «Билайн», с 2019 г. В 2020 г. оператор «МТС» запустил первую коммерческую сеть 5G в Москве и Санкт-Петербурге, и в тот же год «Теле2» сообщил о запуске 5G-тестов. Однако пока это прототипы, поскольку фактическое внедрение 5G-сетей все еще находится в стадии поиска возможностей для заказчиков.

5G является новым этапом развития рынка мобильной связи и широкополосного интернета [1-5]. Эта технология отличается высокой скоростью передачи данных, позволяющей получить доступ к интернету и передавать информацию на порядок быстрее, чем 4G.

Согласно исследованиям экспертов, 5G как технология со временем заменит не только четвертое поколение связи, но и даже проводной интернет. 5G позволяет передавать большие объемы данных на огромные расстояния. Новая технология не только увеличит скорость интернета, но и даст возможность создания большого количества *smart*-устройств, которые обмениваются между собой данными быстро и без ошибок, это открывает широкие возможности для реализации автономного транспорта и телемедицины [6-9].

Вопреки тому, что технология 5G в России недостаточно распространена, в стране есть много потенциальных инвесторов для развития нового промышленного сектора [10]. Ожидается, что экономика России будет значительно расти: это произойдет за счет экономии времени на создание и обработку данных, а также за счет новых возможностей, которые появятся для автономных автомобилей, интернета вещей, промышленной автоматизации и других областей [11, 12].

Работы по внедрению 5G уже начались: крупные компании работают в этом направлении. В то же время есть несколько препятствий, таких как высокая дороговизна, сложности с продвижением на рынке, кадровые и другие проблемы и риски [13]. Самой главной проблемой является отсутствие на российском рынке необходимого отечественного оборудования, как сетевого, так и абонентского. В связи с санкциями, закупка зарубежного оборудования крайне затруднена, даже в формате параллельного экспорта [14].

На данный момент крупнейшим оператором связи, запустившим первые сети 5G, является «Ростелеком» [15]. Компания проводит испытания технологии в городе-миллионнике Казани совместно с испанской корпорацией *Ericsson*. В рамках программы проекта будут проведены испытания защищенного шифрования на 5G-сетях, которые будут использоваться при оплате, банковском обслуживании и т.д.

Одним из мощных стимулов для развития 5G в России является рост различных индустрий, использующих интернет: от сферы образования до государственного управления [16, 17]. Крупные компании, в их числе Банк России, заинтересованы в переходе на более

быстрый и безопасный интернет. В нескольких регионах России уже создаются территориальные центры для тестирования 5G.

Ожидается, что 5G позволит создать новые технологические решения и приложения, которые значительно облегчат жизнь людей, а также развитие экономики России. 5G технология будет незаменимой для развития беспилотного транспорта и других систем искусственного интеллекта. Для успешного внедрения и развития 5G в России необходимы инвестиции, поддержка со стороны государства и привлечение кадровых ресурсов, а также разработка отечественного оборудования.

## Литература

1. Шаравова О.И., Жолтикова В.Р., Шаравова М.М. Современная конъюнктура рынка подвижной сотовой связи России // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 48-й международной конференции. Москва, 2021. – С. 28-30.
2. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Некоторые вопросы перспектив развития сетей связи 5G/ИМТ-2020 // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 47-й Международной конференции. Москва, 2021. – С. 73-75.
3. Володина Е.Е., Суходольская Т.А. Обоснование методических подходов к прогнозированию развития сетей связи 5G // В книге: Стратегическое планирование и развитие предприятий. Материалы XXI Всероссийского симпозиума. Центральный экономико-математический институт Российской академия наук. Москва, 2020. – С. 664-667.
4. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Тенденции и факторы развития перспективных радиотехнологий в регионах Российской Федерации // В сборнике: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов XXXIII международной конференции РАЕН, 2013. – С. 65-72.
5. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Девяткина М.Е. Влияние научно-технического прогресса на развитие рынка услуг и показатели деятельности операторов сотовой подвижной связи // Экономика и качество систем связи, 2016. – № 1 (1). – С. 24-29.
6. Кузовкова Т.А., Девяткин Е.Е., Тихвинский В.О., Шаравова О.И. Перспективы развития цифровых услуг интеллектуального мира на основе сетей подвижной связи новых поколений // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2022. – № 2. – С. 69-79.
7. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Кузовков Д.В. Требования цифровой экономики к развитию систем и сетей связи // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2020. – С. 346-348.
8. Кузовкова Т.А., Кузовков Д.В., Шаравова О.И. Задачи и требования цифровой экономики к развитию инфокоммуникаций // Экономика и качество систем связи, 2019. – № 4 (14). – С. 20-28.
9. Марейская Л.О., Шаравова О.И. Факторы и предпосылки развития цифровых технологий // В сборнике: Искусственный интеллект и цифровая экономика: взгляд студенчества. Материалы I Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Государственный университет управления. Москва, 2020. – С. 101-103.

10. Шаравова О.И., Жолтикова В.Р., Жолтикова П.А. Государственные меры поддержки по увеличению инвестиционной привлекательности технологии 5G // Экономика и качество систем связи, 2022. – № 2 (24). – С. 3-9.
11. Артемьева Г.С., Алмаева О.П. Анализ тенденций и динамики российского рынка искусственного интеллекта в сфере инфокоммуникаций // В книге: 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.
12. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И. Основы цифровой экономики: учебное пособие для бакалавров. – М.: Ай Пи Эр Медиа, 2022. – 128 с.
13. Артемьева Г.С. Анализ и оценка влияния рисков на инновационную деятельность инфокоммуникационной компании // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLII международной конференции РАЕН, 2018. – С. 74-76.
14. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Перспективные радиотехнологии (сети 5G/ИМТ-2020, интернет вещей) в социально-экономическом развитии страны // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLII международной конференции РАЕН, 2018. – С. 135-138.
15. Шаравова О.И. Анализ ребрендинга крупнейшего национального провайдера цифровых услуг и решений // В сборнике: Технологии информационного общества. Материалы XIII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2019. – С. 182-183.
16. Кузовкова Т.А., Шаравова М.М., Шаравов И.М. Оценка влияния новых цифровых и мобильных технологий на потенциал интеллектуального развития России // В сборнике: Технологии информационного общества. Материалы XVI Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2022. – С. 188-191.
17. Кузовкова Т.А., Алмаева О.П., Вольнов А.А., Шаравов И.М. Реализация сценариев использования технологий на базе сетей пятого поколения // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 48-й Международной конференции. Москва, 2021. – С. 30-33.

#### **АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ И РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОРПОРАЦИИ**

*Т.Ю. Салютина, д.э.н., профессор, Московский технический университет связи и информатики, t.i.salutina@mtuci.ru;*

*Г.П. Платунина, Московский технический университет связи и информатики, platunina111@gmail.com.*

#### **ANALYSIS OF THE PARAMETERS OF THE MODEL FOR ASSESSING THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF A TELECOMMUNICATIONS CORPORATION**

*Tatyana Salyutina, Doctor of Economic Sciences, Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Galina Platunina, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

### **УДК 338**

В настоящее время наблюдается большой интерес к инвестиционной привлекательности, так как инвестиционная привлекательность в телекоммуникационной отрасли обусловлена несколькими важными факторами:

1. Развитие технологий: телекоммуникационная отрасль постоянно развивается, появляются новые технологии и сервисы, что позволяет компаниям увеличивать свою выручку и прибыль [1].
2. Стабильный спрос: связь и интернет являются необходимыми услугами для большинства людей и бизнесов, что обеспечивает стабильный спрос на услуги телекоммуникационных компаний [2].
3. Конкуренция: в отрасли существует высокая конкуренция, что может быть выгодно для инвесторов, так как это способствует развитию новых технологий и снижению цен на услуги [3].
4. Инвестиции в развивающиеся страны: развивающиеся страны нуждаются в инфраструктуре связи и интернета, что создает потенциал для роста в этой отрасли [4].
5. Развитые рынки: на развитых рынках телекоммуникационные компании могут получать высокую прибыль благодаря стабильному спросу и сильной конкуренции.
6. Инновации: технологические инновации и новые сервисы могут привлечь большое количество клиентов и повысить доходы компаний [5].

В целом, телекоммуникационная отрасль может быть привлекательной для инвесторов, благодаря постоянному развитию технологий, стабильному спросу на услуги, высокой конкуренции и потенциалу для роста в развивающихся странах. Однако, как и в любой отрасли, есть и риски, связанные с изменением технологий, регулированием и экономической нестабильностью.

Для анализа параметров модели оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационной корпорации необходимо определиться с выбранными критериями и методами оценки [6-9].

Один из возможных подходов – использование фундаментального анализа, который включает в себя оценку финансовых показателей компании, ее бизнес-модели, а также макроэкономической ситуации на рынке [10].

Оценка финансовых показателей может включать в себя:

1. Доходы: выручка, прибыль до налогообложения, чистая прибыль и т.д.
2. Рентабельность: чистая рентабельность, рентабельность продаж, рентабельность активов и т.д.
3. Структура активов и обязательств: долгосрочные и краткосрочные обязательства, текущие и фиксированные активы.
4. Ликвидность: текущее соотношение, быстрое соотношение, кассовый остаток и т.д.
5. Финансовая устойчивость: показатели финансового здоровья компании, такие как коэффициент задолженности, коэффициент покрытия процентов и т.д.

Оценка бизнес-модели может включать в себя:

1. Оценка конкурентного преимущества компании: наличие патентов, товарных знаков, высокой лояльности клиентов, инновационности и т.д. [11].
2. Анализ инвестиционной стратегии: расходы на исследования и разработки, планируемые инвестиции, дивидендная политика и т.д. [12].
3. Оценка качества менеджмента: опытность и компетентность руководства, реализуемые стратегии и тактики, наличие конфликтов интересов и т.д.
4. Анализ прогнозируемого роста: возможность увеличения доходов, увеличения доли рынка, планируемое расширение географии деятельности и т.д.
5. Риск-анализ: оценка факторов, которые могут повлиять на успех компании, таких как правительственные регуляции, конъюнктура рынка и т.д.

Также, необходимо учитывать оценку макроэкономической ситуации (рис. 1.):

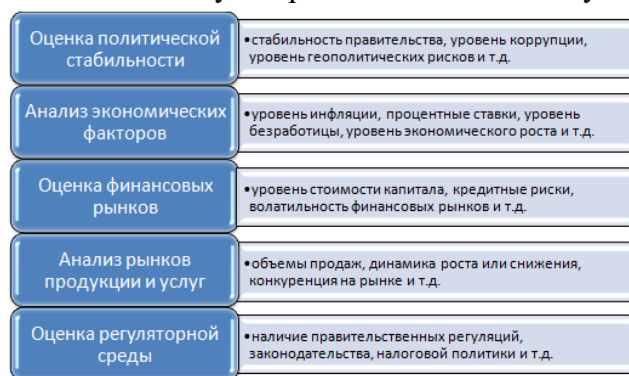


Рисунок 1

Все вышеперечисленные критерии могут использоваться в модели оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационной корпорации. Однако конкретные параметры и методы оценки могут зависеть от целей и требований инвестора, а также от характеристик самой компании и отрасли, в которой она работает. Для анализа и оценки финансовой устойчивости и перспектив инвестиционной привлекательности телекоммуникационной компании использование единой базы формул для расчета может быть полезным инструментом. Такие показатели как: *EBITDA*, чистая прибыль, рентабельность активов, рентабельность собственного капитала, коэффициент текущей ликвидности, коэффициент быстрой ликвидности, коэффициент задолженности, коэффициент обеспеченности активов, могут быть использованы при создании.

Однако следует помнить, что эти показатели должны быть адаптированы к конкретной ситуации телекоммуникационной компании и учитывать ее специфические характеристики и особенности. Кроме того, при оценке инвестиционной привлекательности следует учитывать такие факторы, как рыночная конкуренция, регулирование и технологические изменения, которые могут существенно влиять на финансовые показатели компании [13].

Наконец, необходимо отметить, что любая модель оценки инвестиционной привлекательности имеет свои ограничения и не может предсказать будущие результаты компании с полной точностью. Поэтому для принятия инвестиционного решения необходимо учитывать не только результаты анализа, но и другие факторы, такие как риск и потенциальная доходность инвестиции.

## Литература

1. Салюткина Т.Ю., Платунина Г.П. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления телекоммуникационной компании // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2020. – С. 373-375.
2. Платунина Г.П. Роль финансового анализа в системе управления телекоммуникационной компанией и оценка ее финансовой устойчивости // В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020. Труды международной научно-технической конференции. Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 701-706.
3. Платунина Г.П. CRM-система как средство повышения эффективности бизнеса // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 45-й международной конференции. Москва, 2020. – С. 55-59.
4. Платунина Г.П., Старовойтова А.С. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления в условиях цифровизации общества // Век качества, 2022. – № 1. – С. 80-97.
5. Платунина Г.П., Васильева И.А. Экономическая безопасность и инвестиционная привлекательность предприятий: характер взаимосвязи и проблема оценки // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 47-й Международной конференции. Москва, 2021. – С. 69-73.
6. Платунина Г.П., Васильева И.А. Управление бизнес-процессами инфокоммуникационных компаний в условиях трансформации мирового экономического общества // Экономика и качество систем связи, 2020. – № 1 (15). – С. 22-29.
7. Володина Е.Е., Харин А.С. Оценка эффективности инвестиционного проекта внедрения новых технологий подвижной связи для принятия оптимального управленческого решения // Труды Московского технического университета связи и информатики (см. в книгах), 2008. – С. 220.
8. Володина Е.Е. Математическая модель инвестирования в новые телекоммуникационные технологии // Вестник РАЕН, 2009. – № 2.
9. Володина Е.Е., Лившиц В.Н. К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) L международной конференции. Москва, 2022. – С. 69-71.
10. Бойченко И.В., Платунина Г.П., Андреечева А.А. Современные тенденции в оценке эффективности информационных систем и мероприятия по совершенствованию информационных технологий в корпоративном управлении организации // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 49-й международной конференции. Москва, 2022. С. 62-66.
11. Платунина Г.П., Ермоленко Д.С. Цифровая трансформация бизнес-моделей в условиях кризисного развития мирового экономического общества на современном этапе // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2021. – С. 273-275.

12. Салютин Т.Ю., Платунина Г.П. Методические основы формирования параметров модели оценки инвестиционной привлекательности телекоммуникационной компании // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 46-й международной конференции. Москва, 2020. – С. 67-70.

13. Платунина Г.П., Салютин Т.Ю. Методические основы оценки положения телекоммуникационной компании на фондовом рынке и оценка инвестиционной привлекательности ценных бумаг // В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020. Труды международной научно-технической конференции. Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 729-734.

## **СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ И ВЫВОДА НА РЫНОК ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ**

*М.Ф. Гумеров, д.э.н., профессор, Московский технический университет связи и информатики, m.f.gumerov@mtuci.ru;*

*В.А. Седая, Московский технический университет связи и информатики, sedaya.lera.1999@mail.ru.*

## **STRATEGIC FOUNDATIONS FOR THE CREATION AND INTRODUCTION OF INNOVATIVE PRODUCTS TO THE MARKET**

*Marat Gumerov, Doctor of Economics, Professor, Moscow technical university of connections and informatics;*

*Valeriya Sedaya, Moscow technical university of connections and informatics.*

### **УДК 339.138**

Инновационная деятельность – это неотъемлемая часть сегодняшнего развития современного предприятия. Уже достаточно давно известно, что товары, технологии имеют ограниченный срок использования. Некоторые предприятия трудятся над тем, чтобы продлить срок использования своего продукта. Такими предприятиями зачастую движет желание выиграть с продажи этого товара максимально больше прибыли. А некоторые компании каждый день находятся в поиске новых идей для создания более мощного, качественного и самое важное – интересного покупателю продукта.

Разработка стратегии по использованию инновационной деятельности на любом предприятии должна проводиться отдельно от самого производства и соответственно никак не пересекаться с ним. Так, в некоторых компаниях, (к примеру, «Мегафон») разработчики и специалисты могут быстро и без всяких препятствий переходить от проекта к проекту, менять идею за идеей, тем самым, обеспечивая расширение или сокращение масштаба работ. Очень важно, что инновационные проекты не должны финансироваться из общего фонда компании, для этого должен быть создан отдельный бюджет [1]. Такая методика финансирования, связана с тем, что финансы на разработку инновационной продукции подразумевают под собой затраты, а результат от продуктов и вложенных в них финансов, будет предусмотрен



только в будущем. Таким образом, видя затраты и контролируя их в отдельном сегменте, разработчики будут стараться максимально снизить затраты, нежели чем это было бы в общем потоке финансирования и вводило бы в заблуждение компанию-разработчика.

Также еще одним действенным способом для регулирования финансирования инновационной деятельности является резервирование денежных средств на дальнейшее использование этих финансов для осуществления инновационных идей предприятия.

Однако, при создании инновационного продукта следует ориентироваться не на сам продукт, а на рынок сбыта этого продукта, так как предпочтения потребителя меняются практически каждый день, а соответственно меняется и рынок.

Идеи для создания новых инновационных продуктов исходят из опыта компании и из анализа рынка сбыта. Если не анализировать рынок сбыта, а ориентироваться только лишь на собственные предпочтения, можно наткнуться на грандиозный провал и снова начинать сначала [2].

Многие компании ослеплены краткосрочной выгодой от реализации продукта и думают, что так будет всегда, но «уввы» нет.

Еще одним важным пунктом в разработке инновационного продукта является определение результата создания такого продукта, однако всегда и во всем есть определенные риски. Рассмотрим данные риски:

1. Может измениться спрос на новую продукцию. После того как вы проанализировали рынок сбыта, определили пожелания потребителя, создали новый продукт, но к моменту выхода он уже становится не актуальным.

2. Из-за изменения спроса может быть риск снижения цен на данный продукт, а это влечет за собой определенный процент прибыли от реализации инновационного продукта.

3. Превышение собственного объема расходов над доходами от реализации инновационного продукта. Это может быть обусловлено какими-либо дополнительными, непредвиденными затратами в процессе реализации инновационного продукта. Приведем пример из практики компании «МегаФон». К примеру, компания создает сеть сотовой связи, поддерживающую новейшую систему *4G (LTE)*, перспективнее которой еще не разработали. Распространяет эту систему повсеместно, но на следующий день на рынке сотовой сети появляется еще более новая разработанная и усовершенствованная система *5G*. Соответственно, система, которую до этого создала компания «МегаФон», будет требовать замены или доработки. Таким образом, компания вынуждена будет снова инвестировать финансы для доработки «устаревшего» продукта.

4. В современных условиях учет действий конкурентов зависит от размеров предприятия и степени инновационности его продукции. Чем больше предприятие, тем меньше у него рыночных соперников. Небольшим предприятиям сложнее учитывать действия конкурентов [3].

Таким образом, инновации требуют постоянного контроля и анализа не только рынка сбыта, но и отслеживания конкурентов, с целью выявления их ошибок и преимуществ, чтобы инновационный продукт прошел все стадии жизненного цикла – от зарождения его общей идеи до завоевания своей рыночной ниши на длительный срок.

Системный подход внедрения инноваций обусловлен взаимосвязью различных видов нововведений между собой. Так, для любого промышленного предприятия основополагающими выступают материально-технические новшества, способствующие

модернизации и обновлению производственных мощностей. Именно они служат стимулом для внедрения других видов инноваций [4].

При создании инновационного продукта следует ориентироваться не на сам продукт, а на рынок сбыта этого продукта, так как предпочтения потребителя меняются практически каждый день, а соответственно меняется и рынок. Системный подход внедрения инноваций обусловлен взаимосвязанностью различных видов нововведений между собой.

## **Литература**

1. URL <https://corp.megafon.ru/about/mission> (дата обращения – апрель 2023 г.).
2. Плотников С.Л., Брук В.А., Яцук К.В. Планирование как функция управления // Молодой ученый, 2019. – № 21. – С. 910-913.
3. Александрин Ю.Н., Набиулина Т.Ю. Оптимизация инвестиционных стратегий в сетевом ритейле // Экономика: теория и практика, 2018. – № 2 (26). – С. 26-35.
4. Саакян В.А. Сущность и типология стратегий предприятий // Молодой ученый, 2018. – № 15. – С. 415-419.

## **ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГАРМОНИЗАЦИИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО УРОВНЮ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ/ИКТ**

*Н.П. Резникова, д.э.н., профессор, ФГБУ НИИР, reznikova.natalya1946@yandex.ru;*

*Г.С. Артемьева, к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, artemieva-g-s@yandex.ru.*

## **ELABORATION OF TOOLS FOR HARMONIZING THE DEVELOPMENT OF THE REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION BY THE LEVEL OF TELECOMMUNICATION/ICT DEVELOPMENT**

*Natalya Reznikova, Doctor of Economic Sciences, Professor, FSUE NIIR;*

*Galina Artemieva, Ph. D. in Economics, Associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

### **УДК 330.36**

Решение задач по сбалансированному пространственному развитию является одним из приоритетных направлений деятельности страны, намеченных в Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г. [1]. Эти процессы приводят к усилению и значимости сбалансированного развития экосистемы электросвязи/ИКТ (сферы ЭИКТ) регионов страны в деле регулирования развития национальных средств и сетей связи; обеспечения условий развития и использования возможностей цифровой экономики; преодоления всех форм цифрового разрыва; достижения к 2030 г. целей устойчивого развития (ЦУР) Организации объединенных наций (ООН) [2-5].

Согласно Конституции, Российская Федерация является федеративным государством и состоит из равноправных субъектов (СРФ) – республик, краев, областей, городов федерального значения, автономных округов и автономной области. От сбалансированности

уровня развития инфраструктуры систем и средств связи, от их доступности, приемлемого в ценовом отношении использования, от компетенций пользователей зависит решение многих из перечисленных в Стратегии задач.

В качестве возможного инструмента, позволяющего проводить сопоставления регионов по уровню развития и использования ЭИКТ, предложен агрегатный индекс, имеющий приведенную ниже структуру, согласованный в целом с концепцией индекса развития электросвязи/ИКТ Международного союза электросвязи (*IDI*) [6-12] и учитывающий возможности национальной статистической системы. В Российской Федерации в настоящее время существует утверждаемая система показателей для оценки уровня развития ЭИКТ, которые и были использованы в разработанном индексе, названном «Национальный универсальный индекс развития телекоммуникаций (НУИРТ)).

Индекс состоит из пяти субиндексов:

1. Доступ/использование (сети подвижной связи), 6 показателей.
2. Доступ/использование (фиксированная связь), 6 показателей.
3. Обмен (трафик) на сетях электросвязи/ИКТ, 4 показателя.
4. Технические средства связи, 8 показателей.
5. Способность региона использовать ЭИКТ, 6 показателей.

Разработанный программный продукт [13] позволяет рассчитывать рейтинг СРФ, менять их количество, менять количество показателей, строить рейтинг регионов. Можно достаточно уверенно говорить о том, что разработанный индекс и программа его расчета, определение рейтинга СРФ является сравнительно надежным инструментарием, который дает возможность ЛПР/регулятору:

- учитывать в комплексе различные аспекты/факторы, влияющие на уровень развития инфраструктуры систем и сетей связи, используемых для оказания услуг населению и потребителям из других сфер социально-экономической деятельности;
- проводить анализ и оценку влияния тех или иных факторов и выработать управленческие решения с целью управления сбалансированным развитием сферы ЭИКТ в отдельных СРФ и в выделенных в Стратегии макрорегионах.

Кроме того, принимая во внимание то, что Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 гг. определяет информационное общество, как такое, в котором информация и уровень ее применения и доступности кардинальным образом влияют на экономические и социокультурные условия жизни граждан, гармонизация развития регионов Российской Федерации должна базироваться на устойчиво и гармонично развивающихся ЭИКТ, а экономические и социокультурные условия жизни граждан могут рассматриваться в качестве источников для получения и выбора статистических данных (человеческий потенциал, знания, интернет, сети связи нового поколения, цифровая экономика и многое другое) для мониторинга указанных процессов гармонизации [14].

## Литература

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.02.2019 N 207-р (ред. от 30.09.2022) «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года».

URL:[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_318094/?ysclid=lxpfofokdo3913736861](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318094/?ysclid=lxpfofokdo3913736861)  
(дата обращения: 22.03.2023).

2. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Шаравова М.М. Эволюция перехода к парадигме гармоничного развития и экономической сбалансированной модели гармоничного общества // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2022. – № 4. – С. 56-68.
3. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В. Роль гармонизации деятельности по повышению рейтинга России при международных статистических сопоставлениях в сфере электросвязи/ИКТ // Электросвязь, 2020. – № 6. – С. 46-50.
4. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В. Роль МСЭ в развитии потенциала в области статистики электросвязи/ИКТ. Нерешенные проблемы. Часть I // Электросвязь, 2019. – № 2. – С. 18-22.
5. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В. Роль МСЭ в развитии потенциала в области статистики электросвязи/ИКТ. Нерешенные проблемы. Часть II // Электросвязь, 2019. – № 4. – С. 14-19.
6. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В. О подходах к расчету индекса развития электросвязи/ИКТ (IDI) для повышения значимости международных сопоставлений стран // Труды НИИР, 2019. – № 1. – С. 55-62.
7. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В. Новый индекс МСЭ и Индекс развития ИКТ (IDI): к вопросу о преодолении противоречий // Труды НИИР, 2020. – № 3. – С. 60-66.
8. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В. К вопросу о путях повышения места России в рейтинге по Индексу развития ИКТ (IDI) // Технологии информационного общества: сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2020. – С. 376-378.
9. Резникова Н.П., Артемьева Г.С. Особенности современного этапа жизненного цикла Международного союза электросвязи // Электросвязь, 2022. – № 8. – С. 32-38.
10. Резникова Н.П., Артемьева Г.С. Подход к обоснованию стратегических направлений развития МСЭ на период 2024-2027 гг. с использованием SWOT-анализа // Электросвязь, 2022. – № 2. – С. 12-19.
11. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В. Роль и результаты анализа вкладов на Совет МСЭ для выявления приоритетов в позициях Государств-Членов при подготовке к ПК-22 // REDS: Телекоммуникационные устройства и системы, 2022. – Т. 12. – № 1. – С. 44-50.
12. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В. Направления совершенствования Стратегического плана Международного союза электросвязи на 2023-2027 гг. // Электросвязь, 2021. – № 10. – С. 39-44.
13. Веерпалу В.Э., Девяткин Е.Е., Смоляков А.А., Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В., Иванкович М.В., Захаров А.А. Национальный универсальный индекс развития телекоммуникаций (НУИРТ/NUTDI): свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2023610986, – № 2022686227; заявл. 27.12.2022; опубл. 16.01.2023, Бюл. № 1.
14. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В. WTIS-20 и приоритеты в области статистики, связанной с измерением цифрового общества // Технологии информационного общества: сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2021. – С. 279-281.

## К ВОПРОСУ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ/ИКТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ВО ВЗАИМОСВЯЗИ С ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ МСЭ

*Н.П. Резникова, д.э.н., профессор, ФГБУ НИИР, reznikova.natalya1946@yandex.ru;*

*Г.С. Артемьева, к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, artemieva-g-s@yandex.ru;*

*Д.В. Калюга, ФГБУ НИИР, kdv@niir.ru.*

## TO THE ISSUE OF MANAGING THE DEVELOPMENT OF TELECOMMUNICATION/ICT IN THE RUSSIAN FEDERATION IN RELATION WITH THE ITU LIFE CYCLE

*N.P. Reznikova, Doctor of Economic Sciences, Professor, FSBI NIIR;*

*G.S. Artemieva, Ph.D., Associate Professor, Moscow technical university of communications and informatics;*

*D.V. Kaluga, FSBI NIIR.*

### УДК 339.97

Экосистема (сфера) электросвязи/ИКТ (ЭИКТ) постоянно и динамично изменяется в значительной степени под влиянием новых технологий [1], различных интеграционных процессов и растущего вовлечения в нее развивающихся стран.

Важнейшая роль в деле международного сотрудничества в ЭИКТ принадлежит Международному союзу электросвязи (МСЭ, Союз), который является одним из 17 специализированных агентств ООН. МСЭ был создан в 1865 г. при активном участии России. Мандат МСЭ предполагает содействие распространению новых технологий ЭИКТ, развитию и внедрению современных технических средств связи и информатизации во все сферы экономики, жизни людей, деятельности общества и государства. Важно отметить, что в результате транснационализации ЭИКТ, регулирование деятельности в этой сфере на мировом уровне стало не только элементом внешней среды для любого ГЧ МСЭ, но и элементом собственной системы управления деятельностью в электросвязи/ИКТ на уровне отдельной страны и даже конкретных организаций связи [2-4].

Анализ особенностей современного этапа жизненного цикла МСЭ [5-7] показал, что МСЭ находится на пятой фазе своего развития, которая привела к кризису истощения, осложненному нерешенными проблемами, приводившими в прошлом к кризисам контроля и недоверия, а также – вновь возникшими политико-экономическими условиями в мире [8-11]. При этом пятая фаза развития МСЭ должна быть ориентирована на отказ от подмены его уставной деятельности вопросами, политизированными и не имеющими непосредственного отношения к мандату Союза, как профессиональной организации (специализированного учреждения ООН) в сфере ЭИКТ.

Результаты Полномочной конференции МСЭ, состоявшейся осенью 2022 г. в Бухаресте, подтвердили правильность сделанных оценок относительно позиции РФ на современном этапе ЖЦ МСЭ и поставили новые вопросы, которые следует принимать во внимание в ближайшей стратегической перспективе [12, 13]. Результаты решения многих вопросов связаны, в том числе, с проблемой выплаты Российской Федерацией членских

взносов в МСЭ, возникшей в связи с обстоятельствами, препятствующими, вопреки ее воле и желанию, выполнять свои обязательства перед Союзом [14]. Задержка с уплатой взносов чревата риском лишения страны права голоса, хотя и при отсутствии ущемления других, обусловленных уставными документами МСЭ, важных путей сотрудничества России и МСЭ, соответствующих национальным интересам страны [15], прежде всего, в деле обеспечения устойчивого экономического развития.

## Литература

1. Артемьева Г.С., Алмаева О.П. Анализ тенденций и динамики российского рынка искусственного интеллекта в сфере инфокоммуникаций // В книге: 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.
2. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В. Роль МСЭ в развитии потенциала в области статистики электросвязи/ИКТ. Нерешенные проблемы. Ч. I // Электросвязь, 2019. – № 2. – С. 18-22.
3. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В. Роль МСЭ в развитии потенциала в области статистики электросвязи/ИКТ. Нерешенные проблемы. Ч. II // Электросвязь, 2019. – № 4. – С. 14-19.
4. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В. К вопросу о путях повышения места России в рейтинге по Индексу развития ИКТ (IDI) // Технологии информационного общества: сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2020. – С. 376-378.
5. Резникова Н.П., Артемьева Г.С. Особенности современного этапа жизненного цикла Международного союза электросвязи // Электросвязь, 2022. – № 8. – С. 32-38.
6. Резникова Н.П., Федорович Е.А. Определение этапа развития Международного союза электросвязи (МСЭ) в контексте возникшей необходимости усиления роли администрации связи РФ в деятельности международных организаций // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 84-87.
7. Резникова Н.П., Федорович Е.А. К вопросу о совершенствовании системы стратегического управления Международного союза электросвязи (МСЭ) // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2010. – Т. 4. – № 12. – С. 36-38.
8. Резникова Н.П., Артемьева Г.С. Подход к обоснованию стратегических направлений развития МСЭ на период 2024-2027 гг. с использованием SWOT-анализа // Электросвязь, 2022. – № 2. – С. 12-19.
9. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В. Направления совершенствования Стратегического плана Международного союза электросвязи на 2023-2027 гг. // Электросвязь, 2021. – № 10. – С. 39-44.
10. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Липатова К.Н. К вопросу о создании независимого консультативного комитета экспертов по аудиту в Международном союзе электросвязи // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2011. – Т. 5. – № 12. – С. 75-77.
11. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Куликова К.Н. Структуризация проблемы совершенствования контрольной функции в Международном союзе электросвязи // Российский внешнеэкономический вестник, 2012. – № 2. – С. 39-47.
12. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Калюга Д.В. Роль и результаты анализа вкладов на Совет МСЭ для выявления приоритетов в позициях Государств-Членов при подготовке к

ПК-22 // REDS: Телекоммуникационные устройства и системы, 2022. – Т. 12. – № 1. – С. 44-50.

13. Артемьева Г.С., Куликова К.Н., Резникова Н.П. Управление некоммерческой организацией на базе информации о ее ценности // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2016. – Т. 10. – № 8. – С. 51-56.

14. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Иванкович М.В. Финансы МСЭ и проблема долгов по взносам // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2014. – Т. 8. – № 7. – С. 63-68.

15. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Куликова К.Н. Национальные интересы как основа подхода к обоснованию необходимости присутствия РФ в международных организациях связи и ИКТ // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 79-83.

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ КОМПАНИЙ В СФЕРЕ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ**

*Л.Ю. Красикова, к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, krasikoval@gmail.com.*

## **DIGITALIZATION AS A FACTOR OF INCREASING THE RELIABILITY OF THE INTERNAL CONTROL SYSTEM OF COMPANIES IN THE FIELD OF INFOCOMMUNICATIONS**

*Lyudmila Krasikova, Ph.D., Associate Professor, Moscow technical university of connections and informatics.*

### **УДК 657.633.5**

Цифровые технологии предоставляют инфокоммуникационным компаниям множество преимуществ, среди которых можно выделить обеспечение экономической безопасности организации, автоматизацию бизнес-процессов, обеспечение централизованного хранения значительных массивов информации, обеспечение высокого качества контроля и мониторинга и многое другое [1]. Важно подчеркнуть тот факт, что внедрение цифровых технологий в организацию в корне меняет бизнес-процессы, что инициирует кардинальное изменение функционирующей бизнес-модели. Система внутреннего контроля (СВК) позволяет обеспечить бесперебойность работы бизнес-модели и способствует повышению качества бизнес-процессов.

Несмотря на высокую результативность и эффективность внедрения системы внутреннего контроля, множество исследователей акцентируют внимание на несовершенстве действующих на сегодняшний день СВК, отмечая, что данный фактор связан в большей мере с неспособностью выявить и оценить весь спектр проблем в области управления рисками, а, следовательно, отсутствует возможность предупредить, минимизировать и устранить данного рода риски [2-6]. Таким образом, цифровизация системы внутреннего контроля позволяет восполнить данный пробел.

Формирование системы внутреннего контроля присутствует на сегодняшний день во всех инфокоммуникационных компаниях, однако наблюдаются существенные различия в

масштабах и формах происходящих процессов. В целом хотелось бы отметить, что развитие систем внутреннего контроля происходило одновременно с технологическим развитием бизнеса. На сегодняшний день в компетенцию сотрудников системы внутреннего контроля входит проведение операционных аудитов, проведение анализа финансово-хозяйственной деятельности компании, организация и проведение внутренних расследований. Для реализации перечисленных процессов, сотрудники системы внутреннего контроля осуществляют планирование, сбор и анализ необходимой информации, производят оценку эффективности бизнес-процессов, анализируют и оценивают всевозможные риски, разрабатывают рекомендации по оптимизации бизнес-процессов и минимизации выявленных рисков, а также осуществляют мониторинг результативности устранения выявленных рисков. Все вышеперечисленные процессы осуществляются напрямую сотрудниками компании, а, следовательно, (даже несмотря на высокую квалификацию работников и опыт работы в области внутреннего контроля) присутствует риск допущения ошибок вследствие человеческого фактора. Современная компания, как правило, имеет комплексную бизнес-модель, ориентированную на предоставление товаров и услуг, более того, различные компании внедряют цифровые технологии, позволяющие создать высокотехнологичную платформу и функционировать в рамках цифрового пространства.

Рассматривая специфику создания системы внутреннего контроля в рамках инфокоммуникационной организации, важно отметить тот факт, что современные инфокоммуникационные компании преимущественно используют модель трех линий защиты для обеспечения экономической безопасности организации, которая позволяет с наибольшей эффективностью управлять рисками компании. Так, выделяют три линии управления рисками [2]:

1. Управление рисками и операционный контроль за функционированием бизнес-процессов (к примеру, контроль за процессами, отвечающими за формирование бухгалтерской отчетности, тестирование программного обеспечения, при этом, данная линия защиты обеспечивается структурными подразделениями компании).

2. Идентификация рисков (обеспечивается внутренними контролерами, в компетенцию которых входит реализация внутренней проверки); необходимо акцентировать внимание на том факте, что от достоверности полученных данных на этом этапе во многом зависит дальнейшее управление рисками в компании.

3. Независимая проверка предыдущих уровней защиты (данную линию защиты реализуют внутренние аудиторы компании, которые проводят проверку, формируют рекомендации, осуществляют мониторинг качественных и количественных показателей эффективности реализованных мероприятий). Результат аудиторской проверки передается менеджерам организации или же управляющему лицу.

От результатов, предоставляемых системой внутреннего контроля, зависит дальнейшее функционирование организации, следовательно, возникает высокая необходимость построения СВК на базе высокотехнологической платформы.

Переходя к вопросу формирования актуальной модели внедрения цифровых технологий в систему внутреннего контроля следует предположить, что процесс цифровой трансформации СВК должен начинаться с комплексного анализа бизнес-процессов, с целью определения степени необходимости внедрения инновационных технологий в тот или иной процесс, после чего важно рассчитать, какие финансовые затраты понесет компания при



условии перевода бизнес-процессов в цифровой формат и будет ли данная трансформация экономически выгодна для компании.

Необходимо акцентировать внимание и на том факте, что цифровая трансформация системы внутреннего контроля должна осуществляться поэтапно при условии поддержания баланса между традиционными процессами и инновациями; более того, при разработке и реализации проекта по цифровизации системы внутреннего контроля не должна прерываться текущая деятельность компании.

Следующим этапом цифровизации системы внутреннего контроля может стать создание единой цифровой системы внутреннего контроля и аудита, при этом важно обеспечить цифровое взаимодействие между подразделениями компании. Цифровизация системы внутреннего контроля должна осуществляться одновременно с цифровизацией бухгалтерского учета. Таким образом, требуется внедрения цифровых программных продуктов, направленных на цифровизацию бухгалтерского налогового и управленческого учета, а также кадровых и управленческих процедур.

### **Литература**

1. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Перспективные радиотехнологии (сети 5G/ИМТ-2020, интернет вещей) в социально-экономическом развитии страны // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLII международной конференции РАЕН, 2018. – С. 135-138.
2. Артемьева Г.С., Красикова Л.Ю., Резникова Н.П. Бухгалтерский учет в отрасли связи: доходы и расходы. М.: Эко-Трендз, 2009. – 304 с
3. Красикова Л.Ю., Красикова Т.В. Система управления рисками инфокоммуникационной компании как фактор повышения эффективности ее деятельности // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2018. – С. 376-378.
4. Красикова Л.Ю., Красикова Т.В. Проблема разработки методики внутреннего контроля с целью повышения эффективности деятельности предприятия // В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы. Труды конференции, 2015. – С. 221-222.
5. Красикова Л.Ю., Красикова Т.В. Формирование интегрированной отчетности инфокоммуникационной компании // В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы - 2017. Труды международной научно-технической конференции, 2017. – С. 265-268.
6. Володина Е.Е., Лившиц В.Н. К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) L международной конференции. Москва, 2022. – С. 69-71.

## **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ**

*Г.С. Артемьева, к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, [artemieva-g-s@yandex.ru](mailto:artemieva-g-s@yandex.ru);*

**Ю.П. Прокофьева**, Московский технический университет связи и информатики,  
*yulya.prokofeva.2001@mail.ru*;

**П.Д. Шульгина**, Московский технический университет связи и информатики,  
*polli-lionet@yandex.ru*.

## PROJECT MANAGEMENT IN CONDITIONS OF ECONOMY DIGITALIZATION

**Galina Artemieva**, Ph. D. in Economics, Associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;

**Yulia Prokofeva**, Moscow Technical University of Communications and Informatics;

**Polina Shulgina**, Moscow Technical University of Communications and Informatics.

### УДК 658

Управление проектами является важнейшим аспектом успешного ведения бизнеса, на динамичное развитие которого, кроме всего прочего, в значительной мере повлияли процессы цифровизации российской экономики [1]. Эффективность управления проектами напрямую зависит от развития цифровых технологий. Цифровизация проектного управления позволяет повысить эффективность принимаемых руководителями проектов решений, тем самым увеличивая результативность проектов [2, 3].

В настоящее время управление проектами сталкивается с более сложной и динамичной средой, в том числе, связанной с неопределенностью окружения проекта как фактором риска [4-6], что требует от руководителя проекта, кроме всего прочего, более активной роли, сопровождаемой новыми техническими, контекстуальными и поведенческими компетенциями. Одновременно, новые инструменты цифровой инфраструктуры – встроенные задачи в программном обеспечении, заменяют компетенции в сфере контроля и мониторинга [7, 8].

Рынок программных средств управления проектами на данный момент чрезвычайно велик и предлагает огромное количество всевозможных программных решений, позволяющих выполнять те или иные операции по управлению проектом.

Существует множество систем управления проектами, по большей части, от западных производителей, среди них: *ServiceDesk*, стек *Atlassian (Confluence, JIRA)*, *Trello*, *Asana*, *Wrike*, *Monday.com* и др. В настоящее время некоторые системы управления проектами на российском рынке не могут применяться, при этом существуют российские разработки в данном направлении, способные конкурировать с зарубежными проектами, например, *Yandex Tracker*, *ELMA*, *ADVANTA*, *Pyrus* и др. [9].

Система *Pyrus* может заменить напоминающие по функционалу зарубежные системы управления проектами *ClickUp*, *Zoho Projects*, *Flow*. *Pyrus* применяется для учета задач и ведения электронного документооборота, в частности, в больших компаниях, в том числе государственных. Основные направления применения системы: автоматизация работы с документами, согласование договоров и платежей, работа с запросами от клиентов, оформление заявок; учет задач, их классификация и подсчет времени, потраченного сотрудниками на решение задач; синхронизация с базами данных, интеграция с *CRM* и *1С*. Проект по переходу на безбумажный документооборот и управление им с помощью специальных технических средств – системы *Pyrus* – является закономерным процессом в ходе

автоматизация различных бизнес-процессов организации в условиях цифровизации экономики [10-12].

Типовой план проекта по внедрению электронного документооборота в организации с использованием *Pyrus*:

1. Экспертиза, предварительный анализ, точная оценка сроков и бюджета проекта.
2. Детальный анализ требований, разработка технического задания.
3. Разработка и настройка конфигурации автоматизированного решения, согласно техническому заданию.
4. Разработка/настройка существующих интеграционных модулей с другими информационными системами.
5. Обучение пользователей и тестовая эксплуатация.
6. Опытно-промышленная эксплуатация автоматизированного решения.
7. Техническая поддержка и сопровождение промышленной эксплуатации.

### 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., Добронравов А.С., Красикова Л.Ю. Методы оценки и информационное обеспечение инвестиционных проектов организации связи. – М.: 2005. – 79 с.
3. Володина Е.Е., Лившиц В.Н. К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) I международной конференции. Москва, 2022. – С. 69-71.
4. Артемьева Г.С. Анализ и оценка влияния рисков на инновационную деятельность инфокоммуникационной компании // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов XLII Международной конференции РАЕН, 2018. – С. 74-76.
5. Стандарт управления проектом и Руководство к своду знаний по управлению проектом (Руководство РМВОК) – Седьмое издание.  
<https://fs2.inspider.ru/file/2022/07/04/57735e4327e56cde13d02692b322a736.pdf> (дата обращения - 24.03.2023).
6. Сидорова Т.В., Артемьева Г.С. Управление проектами. Учебное пособие для бакалавров. – М.: МТУСИ, 2018. – 75 с.
7. Артемьева Г.С., Алмаева О.П. Анализ тенденций и динамики российского рынка искусственного интеллекта в сфере инфокоммуникаций // В книге: 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.
8. Марейская Л.О., Шаравова О.И. Факторы и предпосылки развития цифровых технологий // Искусственный интеллект и цифровая экономика: взгляд студенчества. Материалы I Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Государственный университет управления. Москва, 2020. – С. 101-103.
9. <https://habr.com/ru/post/668988/> (дата обращения - 24.03.2023).
10. Артемьева Г.С., Красикова Л.Ю. Учетно-аналитическое обеспечение новых видов активов в условиях цифровой трансформации компаний в сфере инфокоммуникаций // В книге:

Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов I Международной конференции РАЕН, 2022. – С. 52-54.

11. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шарова О.И. Формирование цифровой экосистемы бизнеса / Учебное пособие для магистрантов. – М.: ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа», 2022. – 122 с.

12. Кузовкова Т.А., Шарова О.И., Шарова М.М. Интегральный платформенный характер бизнес-моделей цифровых компаний // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2021. – № 2. – С. 107-113.

## **ПРОБЛЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РИСКОВ ПРИ ОБОСНОВАНИИ И РЕАЛИЗАЦИИ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ**

*В.Н. Нестеров, д.т.н., профессор, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, nesterov.ntc@gmail.com;*

*А.Р. Ли, заместитель руководителя Управления комплексного проектирования Департамента градостроительства, lika-li@mail.ru.*

## **PROBLEMS OF RISKS FORECASTING IN THE SUBSTANTIATION AND IMPLEMENTATION OF INFRASTRUCTURE PROJECTS**

*Vladimir Nesterov, Doctor of Technics, Professor, Volga State University of Telecommunications and Informatics;*

*Angelika Li, Deputy Head of the Department of Integrated Design of the Department of Urban Development.*

### **УДК 338.27**

Безопасность является необходимым условием существования любой социальной системы, поэтому исследование вопросов безопасности никогда не потеряет своей актуальности. Появление новых вызовов всегда приводит к необходимости им противостоять. Все это в полной мере относится и к экономической безопасности в процессе обоснования и реализации инфраструктурных проектов, в том числе в градостроительной отрасли, которая является основой устойчивого социально-экономического развития и суверенитета государства [1]. Мировой опыт использования строительной отрасли и развития территорий за счет совершенствования инфраструктуры, градостроительства и других факторов развития территорий [2] показывает эффективность и актуальность данного стратегического направления для выхода из затяжных экономических кризисов.

Недостаточная разработанность и эффективность правового и технологического регулирования в сфере обоснования и реализации инфраструктурных проектов в градостроительстве, привязке их к планам развития территорий и решению актуальных социально-экономических проблем приводят к значительным финансовым и иным потерям. Во многих случаях причинами несостоятельности и срывов выполнения проектов являются отсутствие четкого научно обоснованного подхода к прогнозированию и механизма реализации прогнозов и планов, в том числе особенностей их применения в конкретной

предметной области, непонимание и игнорирование факторов и рисков, влияющих на достижение поставленных целей.

Проблемы территориального и стратегического прогнозирования и планирования развития территорий и выполнения крупных инфраструктурных проектов в градостроительстве рассматривались многими исследователями. Вопросы и методы экспертного прогнозирования отражены в работах Айзермана М.А., Алескерова Ф.Т. [3], Кузыка Б.Н. [4], Сидельникова Ю.В. [5]. Зарубежный опыт государственного прогнозирования и стратегического планирования обобщен в монографии, вышедшей под редакцией Глазьева С.Ю. и Яковца Ю.В. [6]. Однако качество экспертных прогнозов часто оказывается неудовлетворительным. При всей надежности субъективно выбранных методик, не всегда учитываются факторы, имеющие существенное влияние на рассматриваемый процесс, а вопросы выявления и компенсации источников возникновения неожиданных рисков практически не исследованы.

Как показывает опыт мирового прогнозирования, создание надежных и достоверных прогнозов в условиях переходного периода оказывается чрезвычайно сложным. Именно по этой причине широко используется подход к прогнозированию, подразумевающий разработку многовариантных прогнозов, когда разработчики прогноза формируют не один, а несколько сценариев возможного развития ситуации, которые условно называют «пессимистический», «оптимистический» и «наиболее вероятный». Именно такой подход в формировании прогнозов использует Минэкономразвития РФ. И даже такой подход оказывается не эффективным в случае появления неожиданных влияющих факторов. В частности, в марте 2020 г. Минэкономразвития предложило перенести разработку прогноза социально-экономического развития страны на более поздний срок из-за влияния вируса *COVID-19* на мировую экономику [7].

Выявление источников возникновения неожиданных рисков на этапах составления и реализации планов требует предварительной оценки достоверности применяемых прогнозов. В случае недостаточной достоверности применяемых методов прогнозирования необходимы разработка и развитие методов прогнозирования и, соответственно, прогнозов до уровня инструмента, на который можно будет опираться в процессе практической реализации проектов в соответствующей предметной области. Последнее выводит прогноз на уровень эффективного и действенного механизма, снижающего финансовые и социально-экономические риски планирования и реализации планов и проектов любого уровня.

По разным оценкам насчитывается порядка 100-150 методов прогнозирования, которые можно отнести к двум принципиально отличающимся группам: качественные и формализованные (количественные).

В современной научной литературе, посвященной вопросам экспертного прогнозирования, рассматривается значительное количество методик, приемов и процедур, которые призваны улучшить точность экспертных прогнозов. Среди отечественных ученых в этой области можно выделить работы Айзермана М.А., Алескерова Ф.Т., Буркова В.Н., Коргина Д.А., Ларичева О.И., Мошкевича Е.М., Минаева Э.С., Новикова Н.А., Сидельникова Ю.В. [8-12].

Однако качество экспертных прогнозов часто оказывается неудовлетворительным. Высокая квалификация отдельного эксперта еще не означает, что его оценка правильна и близка к истинному положению дел. Она лишь повышает вероятность прогноза.

В количественных методах прогнозные оценки управления опираются на информацию, которую можно получить, зная тенденции изменения параметров или имея статистически достоверные зависимости, характеризующие деятельность объекта управления, с помощью математических методов.

Оценка достоверности и адекватности математических моделей, которые строятся в процессе реализации количественных методов, также требует дополнительного исследования и затрудняется вследствие сложности и непредсказуемости развития прогнозируемого процесса.

Идентификация и оценка рисков проектов в процессе стратегического планирования и выполнения крупных инфраструктурных проектов, в том числе с учетом их вероятностей и тяжести последствий неблагоприятных событий, являются необходимыми условиями поиска и реализации эффективных алгоритмов управления проектами [13-15]. При этом следует понимать, что управление рисками не всегда означает их устранение. Отказ от риска может не принести ощутимой экономической пользы, поскольку именно рискованные проекты сопровождаются большими потенциальными возможностями.

Для оценки рисков в специальной литературе используют понятие уровня риска, под которым понимается некоторый функционал, связывающий вероятность (или частоту) нежелательного события и математическое ожидание размера последствий (ущерба) от возникновения данного события [16]. Для задач по управлению рисками интересны не только значения уровня риска, но и соотношение его составляющих – вероятности и последствий реализации. Например, риски могут иметь одинаковый уровень, но у одного высокая вероятность и незначительные последствия, у другого – низкая вероятность, но серьезные последствия. В первом случае обработка риска может заключаться в уменьшении вероятности события, во втором может использоваться передача риска, например, страхование [17].

Для оценивания рисков в наглядной форме используют матрицу рисков, которая представляет собой таблицу с сочетанием вероятности (частоты) возникновения события и тяжести последствий этого события. Однако матрица рисков при всей ее наглядности имеет существенный недостаток. Поскольку градации показателей риска, которые заносятся в матрицу, имеют интервальный характер, задаются нечетко и сами оценки показателей определяются с высокой погрешностью [18].

Отметим также, что вероятность и точность достоверной оценки уровней рисков зависит от ряда непредсказуемых факторов, к которым относятся: недостаток априорной информации; ошибки в полученных данных; субъективность экспертных оценок как в оценке вероятности наступления неблагоприятных событий, так и в оценке тяжести их последствий. Эти недостатки в процессе реализации стратегии управления могут привести к противоположному, относительно поставленной цели, результату.

В последние годы в стране и за рубежом появилось много работ, посвященных использованию нечеткой логики в задачах оценки и управления рисками [19, 20]. В основе этих работ лежит тезис, сформулированный американским математиком основоположником теории нечетких множеств и алгоритмов управления Лотфи А. Заде. Смысл идеи заключается в следующем: в условиях недостатка априорной информации о процессах или явлениях, например, в экономике нечеткие модели и методы оценки ситуаций являются более точными и адекватными, нежели традиционные математические модели и методы [21].

На рис. 1 показаны области эффективного применения методов управления, основанных на использовании принципиально разных подходов.



Рисунок 1

Так как эффективность управления рисками напрямую зависит от возможностей присвоить риску определенную количественную характеристику и оценить, какие последствия для проекта риски повлекут, целесообразно обратить внимание на методы управления, занимающие центральную часть диаграммы на рис. 1.

На рис. 2 показана модель жизненного цикла проекта, отражающая влияние отклонения прогнозируемых угроз от реальных на каждой стадии выполнения технологического процесса.

Модель показывает системный характер и взаимозависимость этапов выполнения проектов. Отклонение реальных угроз (влияющих факторов) от прогнозируемых на каждом из этапов приводит к потерям ресурсов: временных  $\Delta t$  и финансово-экономических  $\Delta S$ . При этом надо понимать, что потери временных ресурсов в некоторых случаях становится более значимыми, чем потери финансово-экономические. Ввиду того, что прогнозы, в том числе по возможным угрозам и рискам выполнения никогда не совпадают с реальными, необходимы методы и механизмы компенсации угроз за счет управления рисками на каждом из этапов реализации проектов.

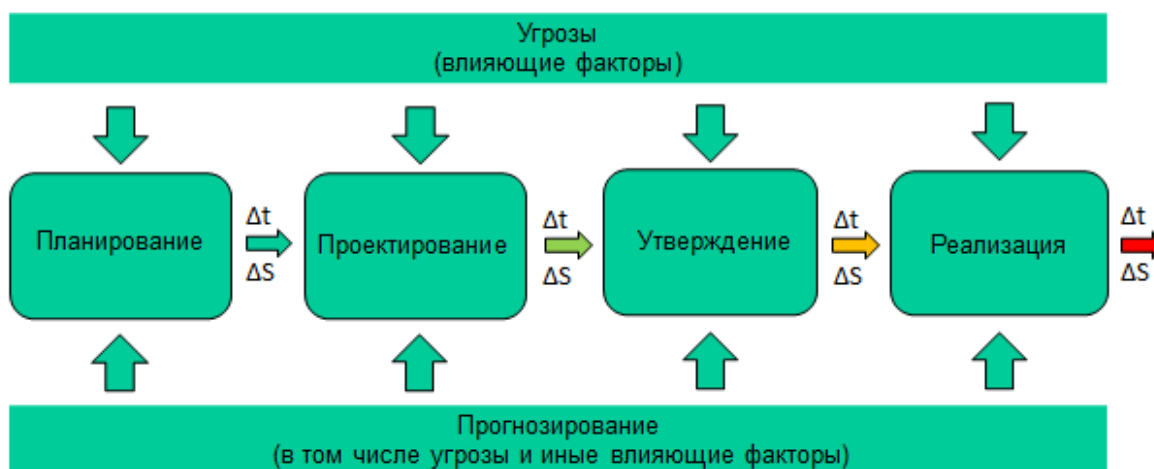


Рисунок 2

Системы экономической безопасности реализации проектов, основанные на использовании методов прогнозирования и системного анализа источников возникновения рисков различного характера и направленности, в том числе неучтенных на стадии формирования стратегических планов и формирования проектов, создадут возможности управления проектами, позволяющие устранить или компенсировать мешающие факторы и риски потенциальных угроз.

## Литература

1. Левченко Ю.Г., Пих М.З. Сущность и содержание экономической безопасности предприятия в контексте государства-отрасли // Научное периодическое издание «CETERIS PARIBUS», 2015. – № 5. – С. 54-56.
2. Го Юнцзюнь. Градостроительное планирование развития функционально-планировочной структуры Чжэнчжоуской агломерации (провинция Хэнань, Китай): Автореф. дис. канд. архитектуры. – СПб.: СПбГАСУ, 2015. – 32 с.
3. Айзерман М.А., Алескерев Ф.Т. Выбор вариантов: основы теории. – М.: Наука, 1990. – 240 с.
4. Кузык Б.Н. Прогнозирование, стратегическое планирование и национальное программирование. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2008. – 575 с.
5. Сидельников Ю.В. Экспертное прогнозирование. – М.: Доброе слово, 2018. – 248 с.
6. Бобровников А.В. Зарубежный опыт государственного прогнозирования, стратегического планирования и программирования: монография; под науч. ред.: С.Ю. Глазьева, Ю.В. Яковца. – М.: Гос. ун-т упр. [и др.], 2008. – 124 с.
7. Минэкономразвития отложило разработку макропрогноза из-за кризиса. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2020/04/09/827687-minekonomrazvitiya> (дата обращения: 26.10.2021).
8. Сидельников Ю.В. Экспертное прогнозирование. – М.: Доброе слово, 2018. – 248 с.
9. Сидельников Ю.В., Минаев Э.С. Технология экспертного сценарного прогнозирования. – М.: Изд-во МАИ, 2017. – 230 с.
10. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений. – М.: Логос, 2002. – 392 с.
11. Бурков В.Н., Коргин Н.А., Новиков Д.А. Введение в теорию управления организационными системами / Под ред. чл.-корр. РАН Д.А. Новикова. – М.: Либроком, 2009. – 264 с.
12. Айзерман М.А., Алескерев Ф.Т. Выбор вариантов: основы теории. – М.: Наука, 1990. – 240 с.
13. Martin Schieg. Risk management in construction project management // Journal of Business Economics and Management, 2006. – Vol. VII. – № 2. – pp. 77-83.
14. Iqbal S., Choudhry R.M., Holschemacher K., Ali A., Tamosaitiene J. Risk management in construction projects // Technological and Economic Development, 2015. – Vol. 21 (1). – pp. 65-78. Doi:10.3846/20294913.2014.994582.
15. Юрьева Л.В., Марфицына М.С., Юрьева А.Р. Основные методы управления рисками на предприятиях // Экономические науки, 2019. – № 4. – С. 131-136.
16. ГОСТ 33433-2015. Безопасность функциональная. Управление рисками на железнодорожном транспорте. – М.: Стандартинформ, 2016. – 35 с.



17. Новожилов Е.О. Принципы построения матрицы рисков // Надежность, 2015. – № 3. – С. 73-86.
18. Cox L.A. Jr. What's wrong with risk matrices? // Risk analysis, 2008. – Vol.28. – N 2. – Pp. 497-512. Doi: 10.1111/j.1539-6924.2008. 01030.x.
19. Уткин Л.В. Анализ риска и принятие решений при неполной информации. – СПб.: Наука, 2007. – 404 с.
20. Paweł Szymański. Risk management in construction projects // Procedia Engineering, 2017. – Vol. 208. – pp. 174-182. Doi: 10.1016/j.proeng.2017.11.036.
21. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений: Пер. с англ. – М.: Мир, 1976. – 165 с.

## **ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА РОССИЙСКИМИ КОМПАНИЯМИ**

***И.В. Бойченко**, к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, [irinaboit@mail.ru](mailto:irinaboit@mail.ru);*

***Г.П. Платунина**, Московский технический университет связи и информатики, [platinina111@gmail.com](mailto:platinina111@gmail.com);*

***Н.А. Кравченко**, Московский технический университет связи и информатики;*

***Д.В. Степанова**, Московский технический университет связи и информатики.*

## **INTRODUCTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES BY RUSSIAN COMPANIES**

***Irina Boychenko**, Candidate of Economics, Associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

***Galina Platunina**, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

***Nikolai Kravchenko**, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

***Darina Stepanova**, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

### **УДК 004.89**

Особое значение внедрения технологий искусственного интеллекта было отмечено Президентом Российской Федерации Владимиром Путиным. Президент подчеркнул, что в следующие десять лет необходимо обеспечить массовое внедрение искусственного интеллекта во все сферы народного хозяйства нашей страны [1, 2].

Руководители крупного бизнеса настроены оптимистично и рассчитывают на быструю окупаемость инвестиций в технологии искусственного интеллекта [3, 4].

Большинство компаний прогнозируют, что технологии искусственного интеллекта будут неотъемлемой частью будущего существования, именно поэтому объем инвестиций в ближайшие пять лет увеличится вдвое, а в последующие пять лет – в три раза. Вместе с тем, представители компаний отмечают, что для максимальной эффективности вложений

необходимо изменить отношение к изменениям, вносимым искусственным интеллектом во все сферы деятельности [5].

*Artificial Intelligence Journey* АНО «Цифровая экономика» в ноябре 2022 г. представила новый аналитический отчет «Эффективные отечественные практики на базе технологий искусственного интеллекта в обрабатывающей промышленности» [6, 7]. Над отчетом работа проводилась совместно с Минэкономразвития России, Минпромторгом России, Ассоциацией лабораторий по развитию искусственного интеллекта (АЛРИИ) а также ведущими компаниями российскими компаниями, применяющими цифровые решения.

Исходя из их выводов, уровень внедрения искусственного интеллекта в России в настоящее время втрое ниже, чем среднемировой уровень. Несмотря на то, что уже свыше 20% российских компаний используют технологии искусственного интеллекта в своей деятельности. Вместе с тем, отмечается низкая информированность многих компаний о возможностях применения искусственного интеллекта. Знания о возможных вариантах успешного применения искусственного интеллекта могут положительно повлиять на точку зрения предпринимателей и увидеть в применении искусственного интеллекта не опасность, а позитивные возможности для развития.

Как уже отмечалось, в настоящее время существует кратный разрыв в России и мире по уровню внедрения искусственного интеллекта [8]. При этом технологии искусственного интеллекта внедряются весьма неравномерно. Специалисты отмечают, что компании, внедрившие такие технологии получили в итоге пятипроцентный рост рентабельности в год. Именно поэтому становится очевидным, что Россия обладает потенциалом роста в области применения искусственного интеллекта. В стране имеются все возможности для роста в ближайшем будущем, такие как высококвалифицированные кадры, компании готовые применять новые технологии и опыт внедрения новых разработок [9, 10].

Вместе с тем, существуют факторы, осложняющие внедрение технологий искусственного интеллекта. Основным из них по мнению аналитиков является отсутствие информационно-технологической инфраструктуры. Но аналитики считают, что компаниям в любом случае придется работать с искусственным интеллектом и создавать среду, в которой автоматизация позволит получить наибольший экономический эффект. Другими факторами, ограничивающими внедрение технологий искусственного интеллекта можно считать недостаточность финансовых ресурсов, недостаточно разработанное технико-экономическое обоснование внедрения технологий, негативное влияние технологий искусственного интеллекта на моральное состояние кадров предприятия.

Достижения в области применения искусственного интеллекта неоспоримы: ускорение многих процессов; исключение ошибок по человеческому фактору; возможность мгновенного анализа больших баз данных. Однако, социологические исследования показали, что, заменяя живого сотрудника на искусственный интеллект эффективность работы с клиентами не возрастает, как ожидалось, а наоборот, снижается. Поэтому, можно сделать вывод о том, что люди не должны полностью исключаться из цикла работы. Искусственный интеллект незаменим для анализа рынка и ускорения многих процессов [11], но непосредственный контакт лучше оставить людям. Таким образом, мы приходим к выводу, что компаниям безусловно придется внедрять технологии искусственного интеллекта и пользоваться несомненными выгодами, которые приносит автоматизация, однако делать это надо с правильным применением человеческого потенциала.

## Литература

1. Бойченко И.В. Разработка новых бизнес-моделей в условиях цифровизации экономики // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 49-й Международной конференции. Москва, 2022. – С. 55-58.
2. Бойченко И.В., Бойченко К.В., Платунина Г.П. Формирование поведения пользователей с интерактивной средой // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 47-й Международной конференции. Москва, 2021. – С. 62-64.
3. Володина Е.Е. Научно-техническое партнерство как путь инновационного развития // Электросвязь, 2010. – № 11. – С. 20-21.
4. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Перспективные радиотехнологии (сети 5G/IMT-2020, интернет вещей) в социально-экономическом развитии страны // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLII международной конференции РАЕН, 2018. – С. 135-138.
5. Володина Е.Е., Лившиц В.Н. К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) L международной конференции. Москва, 2022. – С. 69-71.
6. <https://www.tadviser.ru>
7. <https://data-economy.ru/news>
8. Салютин Т.Ю., Кузовкова Т.А., Платунина Г.П. Принципы и механизм взаимосвязанной системы управления цифровым развитием и его инфраструктурными компонентами в условиях гармоничного общества // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2022. – № 3. – С. 123-133.
9. Салютин Т.Ю., Кузовкова Т.А., Платунина Г.П. Принципы построения мониторинга инфокоммуникационной инфраструктуры с учетом этапов развития цифровой экономики // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Сборник трудов XVI Международной отраслевой научно-технической конференции, 2022. – С. 198-200.
10. Григоренко Е.Р., Платунина Г.П. Методические основы и инструменты реинжиниринга бизнес-процессов деятельности компании // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2020. – С. 327-329.
11. Салютин Т.Ю., Аблогин М.А., Платунина Г.П. Особенности и механизм измерения и обработки рисков при оценке эффективности системы информационной безопасности бизнеса компании // Экономика и качество систем связи, 2018. – № 3 (9). – С. 68-76.

## ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

*И.В. Бойченко, к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, [irinaboit@mail.ru](mailto:irinaboit@mail.ru);*

*В.А. Макарова, Московский технический университет связи и информатики;*

*М.А. Гришнев, Московский технический университет связи и информатики.*

## INTRODUCTION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF TELECOMMUNICATIONS

*Irina Boychenko, Candidate of Economics, Associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Vera Makarova, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Mihail Grishnev, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

### УДК 338

Критическая зависимость современной экономики от телекоммуникационных возможностей стала особенно явной в современном мире. Наиболее видимые тренды современности – это новые технологические направления, такие как мобильные сети 5G, квантовые и спутниковые коммуникации и многие другие, развивающиеся одновременно с перспективными областями применения цифровых технологий в таких областях, как медицина и биометрия, информационная и кибербезопасность, экономика и промышленность [1-3].

Современная экономика отмечает стремительное развитие телекоммуникаций. По оценкам аналитиков известно, что удвоение количества информации происходит всего за два-три года в последнее время. Во всем мире отмечается более быстрый рост сектора телекоммуникаций, чем рост экономики в целом по стране. В современном мире информация становится самым важным экономическим ресурсом [4-6].

Последние десятилетия характеризуются быстрым совершенствованием технологий передачи электрических сигналов, что повлекло создание новых сервисов и услуг. Стремительное развитие технологий и повышенная востребованность услуг связи государством, населением и бизнесом повлекли рост рынка телекоммуникаций в несколько раз за последние 15-20 лет. На долю электросвязи приходится около 5% услуг, оказываемых всей мировой экономикой. Причем, почти весь прирост пользователей в мире приходится на рост потребления сотовой связи и интернета.

В Российской Федерации телекоммуникационный сектор развивается, опережая по динамике нефтегазовую отрасль и металлургию. Совершенно очевидным становится тот факт, что отрасль телекоммуникаций становится системообразующей для инновационного развития российской экономики [7-9]. Одновременно с этим, эксперты свидетельствуют, что по уровню распространения мобильной связи Россия находится на уровне высокоразвитых зарубежных стран, что свидетельствует о высоком насыщении рынка и одновременно указывает на необходимость расширения ассортимента телекоммуникационных услуг и повышения их качества.

Ведущее предприятие отрасли связи Ростелеком предлагает инновационные решения, такие как развитие оптических сетей (FTTH, PON, создание собственной спутниковой сети *ка*-диапазона, построение Единого Центра Управления Сетью для обеспечения стандартизированного качества предоставляемых услуг, создание централизованной архитектуры ИТ решений на основе интегрированных систем ERP, OSS/BSS, создание и внедрение оборудования с многократно увеличенной пропускной способностью, создание

федерального оператора мобильной связи на базе мультистандартной сети (*LTE, UMTS, EVDO, CDMA*) [10, 11].

Внедрение инновационных решений позволит создавать открытые платформы для отношений с партнерами, что позволит увеличить доходность бизнеса. Разработка инновационных периферийных сервисов позволит внедрить новые инструменты для всех отраслей экономики.

Платформы для создания и коммерциализации периферийных сервисов, интернета вещей, позволят экономить время за счет аналитики больших объемов данных [12].

Большинство экспертов сходятся во мнении, что операторам связи необходимо использовать инновации для расширения рынков сбыта, выхода на смежные рынки, расширения ассортимента предлагаемых услуг.

Основными проблемами для компаний связи являются, на наш взгляд, высоко конкурентные рынки сфер услуг, связанные с интернетом вещей, облачными вычислениями, электронной коммерцией и другими цифровыми услугами [13].

Долю рынка в жесткой конкурентной борьбе телекоммуникационные компании смогут получить следующими способами: искать более экономные и эффективные способы доставки услуг; интегрировать цифровые услуги в дополнительные и перекрестные продажи; предоставлять данные о клиентах и проводить их профилирование; выступать платежным посредником для компаний, которые не в состоянии создавать собственные платежные решения; создавать локальные версии некоторых сервисов; повышать собственную производительность за счет применения инновационных технологий.

## Литература

1. Салютин Т.Ю., Платунина Г.П. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 45-й международной конференции. Москва, 2020. – С. 52-55.
2. Платунина Г.П., Васильева И.А. Автоматизации производственных процессов и новые возможности для бизнеса // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 48-й международной конференции. Москва, 2021. – С. 57-61.
3. Володина Е.Е. Научно-техническое партнерство как путь инновационного развития // Электросвязь, 2010. – № 11. – С. 20-21.
4. Бойченко И.В., Бойченко К.В., Платунина Г.П. Формирование поведения пользователей с интерактивной средой. В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 47-й Международной конференции. Москва, 2021. – С. 62-64.
5. Ермоленко Д.С., Платунина Г.П. Потенциал развития бизнес-моделей на основе 5G // В сборнике: Нугаевские чтения. I Всероссийская научно-практическая конференция: материалы конференции. Казань, 2022. – С. 140-142.
6. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Тенденции и факторы развития перспективных радиотехнологий в регионах Российской Федерации // В сборнике: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов XXXIII международной конференции РАЕН, 2013. – С. 65-72.

7. Григоренко Е.Р., Платунина Г.П. Методические основы и инструменты реинжиниринга бизнес-процессов деятельности компании // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2020. – С. 327-329.
8. Григоренко Е.Р., Платунина Г.П. Развитие отрасли инфокоммуникаций как фактор роста спроса на услуги государственных проектных организаций // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 44-й международной конференции РАЕН, 2019. – С. 117-120.
9. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Перспективные радиотехнологии (сети 5G/IMT-2020, интернет вещей) в социально-экономическом развитии страны // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLII международной конференции РАЕН, 2018. – С. 135-138.
10. Бойченко И.В. Разработка новых бизнес-моделей в условиях цифровизации экономики // В книге: Мобильный бизнес: Перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 49-й Международной конференции. Москва, 2022. – С. 55-58.
11. Салютин Т.Ю., Платунина Г.П., Белогубов В.И. Интегральная оценка текущего состояния и потенциала развития инфокоммуникационной инфраструктуры России // Телекоммуникации и информационные технологии, 2020. – Т. 7. – № 1. – С. 58-64.
12. Платунина Г.П. Роль финансового анализа в системе управления телекоммуникационной компанией и оценка ее финансовой устойчивости // В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020. Труды международной научно-технической конференции. Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 701-706.
13. Платунина Г.П., Салютин Т.Ю. Методические основы оценки положения телекоммуникационной компании на фондовом рынке и оценка инвестиционной привлекательности ценных бумаг // В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020. Труды международной научно-технической конференции. Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 729-734.

### **ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА КЛЮЧЕВЫХ СТЕЙКХОЛДЕРОВ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

*И.В. Бойченко, к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, irinaboit@mail.ru;*

*М.А. Женчур, к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики;*

*Г.П. Платунина, Московский технический университет связи и информатики, platunina111@gmail.com.*

### **SIGNIFICANT ADVANTAGES OF KEY STAKEHOLDERS OF AN INNOVATIVE PROJECT IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION**

*Irina Boychenko, Candidate of Economics, Associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Maksim Zhenchur, Candidate of Economics, Associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Galina Platunina, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

### **УДК 338**

Особое значение современные компании уделяют стейкхолдерам проектов, т.к. в условиях цифровизации главными стейкхолдерами (заинтересованными сторонами) инновационного проекта могут быть:

- Компания-инициатор проекта: она финансирует проект, выступает в качестве работодателя и обладает правами на результаты инноваций.
- Команда проекта: люди, непосредственно занимающиеся разработкой и внедрением инноваций. Их задача – создание конечного продукта или услуги.
- Клиенты: люди или организации, которые будут использовать продукт или услугу, созданные в результате инноваций. Их мнение может оказать влияние на успех проекта [1].
- Партнеры: компании или организации, которые могут предоставить финансовую или техническую поддержку, помочь распространить продукт на рынке или создать его экосистему [2].
- Регуляторы: государственные органы, которые могут оказывать влияние на внедрение инноваций, например, через регулирование правового поля.
- Инвесторы: финансовые институты или частные лица, которые могут инвестировать в проект, получить долю в компании и влиять на ее стратегию развития [3].
- Сотрудники: в зависимости от типа инновационного проекта, сотрудники могут быть как потребителями нового продукта, так и участниками в его создании.
- Конкуренты: другие компании, которые могут разрабатывать аналогичные продукты или услуги, и, следовательно, могут влиять на успех проекта.

Каждый из этих стейкхолдеров играет важную роль в успешном внедрении инноваций в условиях цифровизации, и их интересы и потребности необходимо учитывать в ходе разработки и внедрения проекта [4, 5].

Роль заинтересованных сторон (стейкхолдеров) в ходе разработки и внедрения проекта очень важна, поскольку они могут оказывать влияние на его успех или неудачу. Вот несколько способов, с помощью которых стейкхолдеры могут влиять на проект:

- Финансовая поддержка: инвесторы и компании-инициаторы проекта могут обеспечить финансовую поддержку, которая позволит команде проекта реализовать свои идеи и довести их до конечного продукта [6, 7].
- Экспертиза: партнеры и сотрудники могут внести свой вклад в проект, предоставив экспертизу в определенных областях, например, в технической или маркетинговой сферах.
- Поддержка клиентов: клиенты могут оказывать влияние на проект, выражая свои потребности и предпочтения и помогая команде проекта создавать продукты, которые соответствуют их требованиям.
- Регулирование: регуляторы могут оказывать влияние на проект, устанавливая правила и стандарты для его реализации и внедрения на рынке [8-10].

- Конкурентное окружение: конкуренты могут стать фактором, способствующим развитию инноваций, побуждая команду проекта к поиску новых идей и методов, чтобы сохранять свою конкурентоспособность.
- Мотивация персонала: сотрудники являются ключевым элементом в разработке и внедрении проекта, поэтому их мотивация и участие в проекте имеют большое значение для его успеха.
- Репутация: успех проекта может существенно зависеть от того, как он воспринимается заинтересованными сторонами. Репутация проекта может быть улучшена или подорвана в результате отзывов клиентов, рекомендаций партнеров или публичных выступлений команды проекта [11].
- Доступ к информации: стейкхолдеры, участвующие в проекте, могут иметь доступ к информации о проекте и его стадиях, которая не доступна другим участникам на рынке [12]. Это может помочь им принимать более информированные решения и действовать более эффективно.
- Ресурсы: стейкхолдеры, которые владеют ресурсами, необходимыми для реализации проекта (например, капитал, технологии, опыт), могут использовать их для получения конкурентных преимуществ на рынке [13].
- Влияние на проект: стейкхолдеры, которые имеют значительное влияние на проект (например, основатель, инвесторы, ключевые сотрудники), могут формировать стратегию проекта таким образом, чтобы получить конкурентные преимущества [14].
- Информационный барьер: если стейкхолдеры имеют доступ к конфиденциальной информации о проекте, это может создать информационный барьер для конкурентов и уменьшить риск копирования.
- Первопроходство: если проект создает новый продукт или услугу, стейкхолдеры могут получить преимущество первопроходца, что может обеспечить дополнительную защиту на рынке.

Таким образом, важно учитывать интересы и потребности всех заинтересованных сторон в ходе разработки и внедрения проекта, чтобы достичь максимального успеха и создать продукт, который будет соответствовать требованиям рынка.

В целом, преимущества стейкхолдеров в конкурентной среде будут зависеть от их роли и интересов в проекте [15]. Однако, если они смогут использовать эти преимущества эффективно, это может помочь им получить конкурентные преимущества на рынке в современных условиях цифровизации.

## **Литература**

1. Платунина Г.П., Андреечева А.А. Анализ стратегий и пути реализации перехода к рыночной экономике России в условиях глобализации // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2020. – С. 368-369.
2. Женчур М.А., Платунина Г.П., Громова М.О. Цифровая трансформация компании // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 49-й международной конференции. Москва, 2022. – С. 58-62.



3. Платунина Г.П., Васильева И.А. Управление бизнес-процессами инфокоммуникационных компаний в условиях трансформации мирового экономического общества // Экономика и качество систем связи, 2020. – № 1 (15). – С. 22-29.
4. Салютин Т.Ю., Платунина Г.П. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 45-й международной конференции. Москва, 2020. – С. 52-55.
5. Володина Е.Е., Харин А.С. Оценка эффективности инвестиционного проекта внедрения новых технологий подвижной связи для принятия оптимального управленческого решения // Труды Московского технического университета связи и информатики (см. в книгах), 2008. – С. 220
6. Платунина Г.П., Старовойтова А.С. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления в условиях цифровизации общества // Век качества, 2022. – № 1. – С. 80-97.
7. Платунина Г.П., Ермоленко Д.С. Цифровая трансформация бизнес-моделей в условиях кризисного развития мирового экономического общества на современном этапе // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2021. – С. 273-275.
8. Володина Е.Е., Кузовкова Т.А., Бессилин А.В. Формирование механизма экономического государственного регулирования использования радиочастотного спектра // Век качества, 2012. – № 5-6. – С. 18-22.
9. Володина Е.Е., Садилова А.В. Государственное управление использованием радиочастотного спектра на основе процедуры оценки регулирующего воздействия // Т-Сomm: Телекоммуникации и транспорт, 2011. – Т. 5. – № 12. – С. 18-19.
10. Володина Е.Е., Никулина Т.А., Суходольская Т.А., Шах-Назарова Т.Г. Анализ международной практики регулирования услуг по присоединению и пропуску трафика в сетях подвижной радиотелефонной связи // Экономика и качество систем связи, 2022. – № 4 (26). – С. 4-13.
11. Старовойтова А.С., Платунина Г.П. Основные проблемы цифровизации государственных услуг // В сборнике: Нугаевские чтения. I Всероссийская научно-практическая конференция: материалы конференции. Казань, 2022. – С. 236-238.
12. Платунина Г.П. CRM-система как средство повышения эффективности бизнеса // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 45-й международной конференции. Москва, 2020. – С. 55-59.
13. Платунина Г.П. Роль финансового анализа в системе управления телекоммуникационной компанией и оценка ее финансовой устойчивости // В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020. Труды международной научно-технической конференции. Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 701-706.
14. Головина Е.В., Бойченко И.В., Платунина Г.П. Вопросы Современной Науки // Москва, 2022. – Т. 76.
15. Платунина Г.П., Ардашова Е.А. Преимущества развития цифровой экономики в условиях глобализации общества // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации

систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) L международной конференции. Москва, 2022. – С. 46-49.

## СТРАТЕГИИ ПОСТРОЕНИЯ УСПЕШНОГО БРЕНДА В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ

*Е.Г. Кухаренко, к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, e.g.kukharenko@mtuci.ru;*

*Н.С. Курицын, Московский технический университет связи и информатики, kuritsin.nikita@gmail.com.*

## STRATEGIES FOR BUILDING A SUCCESSFUL BRAND IN A DIGITAL SPACE

*Elena Kukharenko, Candidate of Economics, Associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Nikita Kuritsyn, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

### УДК 004.77

Научно-технический прогресс в области инфокоммуникаций и повсеместное внедрение цифровых технологий в бизнес-процессы предприятий оказал огромное влияние на маркетинг [1-8]. Коммуникации с потребителями, технологии разработки новых видов продукции, в том числе цифровых товаров и услуг, организация продаж, создание рекламы и других элементов продвижения – практически во всех маркетинговых процессах широко используются разнообразные цифровые инструменты и новые маркетинговые подходы [9-13]. Реализация маркетинговой деятельности, основывающаяся на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий, получила название цифровой маркетинг (*Digital Marketing*). Однако новые возможности не изменяют сущности маркетинга, как концепции рыночной деятельности со своими законами и принципами ориентации на клиента.

Основополагающим элементов маркетинговой концепции является комплекс 4P (маркетинговый микс): *Product, Price, Place, Promotion*. То есть маркетинговая деятельность компании нацелена на реализацию эффективных продуктовой и ценовой политики, политики продаж и продвижения продукции на рынок. Цифровизация маркетинговой деятельности коснулась, прежде всего, элементов продвижения, к которым относятся реклама, связи с общественностью, директ-маркетинг и стимулирование продаж. Согласно концепции интегрированных маркетинговых коммуникаций, все элементы продвижения должны быть объединены едиными внешними и внутренними константами продвижения и единой стратегией, а также увязаны с другими элементами маркетингового микса.

Формирование и продвижение бренда, как источника добавленной ценности тесно связаны с высокой узнаваемостью, уникальными особенностями, репутацией и ассоциацией у целевой аудитории. В условиях большой конкуренции различных брендов и компаний создание конкурентоспособного продукта можно достичь только, комбинируя несколько эффективных стратегических инструментов [14]. Необходимо проводить аналитику целевой аудитории, определить цели компании, правильно поставить задачи для осуществления этих целей, определить инструменты продвижения. Только после тщательной аналитики и

определения всех необходимых инструментов компания сможет успешно продвигать свой бренд.

Цифровая среда изменяет поведение потребителя. Расширение цифровых навыков, осведомленности о возможностях цифровых технологий и доступности технологий и устройств; возрастание роли информации и требований к ее полноте, точности, достоверности; изменение предпочтений источников информации, рост внимания потребителя к персонализированным отношениям; повышение требований к скорости коммуникаций и точности исполнения обязательств заставляет компании пересматривать традиционные стратегии продвижения брендов, ориентироваться на расширение цифровых каналов и инструментов коммуникаций, востребованных целевым рыночным сегментом.

Практика использования эффективных инструментов развития бренда и его продуктов в цифровой среде широко описана в научно-практической литературе [15-18]. Выделим наиболее значимые коммуникационные инновации.

1. Поисковая оптимизация (*SEO*) – удержание сайт бренда как можно выше в поисковых системах. Достаточным считается отображение интернет-ресурса на первой странице поисковика, идеальным – не ниже третьей позиции поиска. Практика показывает, что современный пользователь сети интернет, а он же потенциальный потребитель, не переходит по ссылкам далее второй страницы результатов поиска. *SEO* способствует росту узнаваемости бренда и формированию положительной репутации.

2. Маркетинг в социальных сетях (*SMM*). Социальные сети в современном цифровом пространстве занимают значительную долю внимания пользователей. По исследованиям компании «*We Are Social*», в среднем в социальных сетях среднестатистический пользователь проводит примерно 2,5 часа в сутки ежедневно [19]. Взаимодействие с брендом через социальные сети развивается высокими темпами, многие бренды предпочитают взаимодействие исключительно через социальное пространство, не прибегая к созданию собственного сайта. При помощи *SMM* можно увеличить лояльность целевой аудитории к бренду, а также заметно упрощается система обратной связи с целевыми потребительскими группами.

3. Контекстная и таргетированная реклама. В первом случае это объявления, баннеры, всплывающие на веб-сайтах. Данный вид рекламы наиболее эффективен на площадках с большим трафиком, к примеру на Яндекс.Поиск. Во втором случае – таргетированная реклама – это рекламные объявления в социальных сетях, ориентированные на интересы пользователя, рассчитываемые из оценки публикаций каждого пользователя отдельно и времени, затраченного им на просмотр того или иного контента.

4. Медийная реклама – также представляет собой всплывающие окна на веб-сайтах, но ориентирован такой способ продвижения на ассоциативное мышление пользователя. Как правило, это яркая, кричащая реклама, вызывающая какие-либо эмоции у потребителя. Положительные эмоции повышают лояльность к бренду.

5. *Mail*-маркетинг. На данный момент название «*mail*-маркетинг» звучит несколько устарелым на фоне остальных способов продвижения, однако активно используется многими известными брендами. Это продвижение продуктов компании при помощи электронной рассылки пользователям, подписанных на аккаунт компании. Данный инструмент использует не только электронную почту, *sms*-сообщения, но также и платформы социальных сетей.

6. Маркетинг влияния, он же инфлюенс-маркетинг – это формат продвижения товаров и услуг с привлечением знаменитостей, целевая аудитория которых совпадает с целевой

аудиторией продвигаемого бренда. Преимущество инфлюенс-маркетинга в том, что рекламную информацию потенциальный потребитель получает от своего кумира или от блогера, которому доверяет. Примеры инфлюенс-маркетинга в 2023 г. можно встретить у большинства блогеров в интернете.

7. Вирусный маркетинг – реклама, при которой распространителем контента, в большей степени, является сама целевая аудитория.

В современном мире создание эффективного бизнеса стало практически невозможным без использования цифровой среды. Использование всех вышеперечисленных инструментов продвижения в комплексе способствует расширению целевой аудитории, укреплению бренда на рынке, увеличению узнаваемости бренда, создает определенное отношение пользователей сети к бренду, и, в перспективе приведет к расширению бизнеса компании и повышению ее конкурентоспособности.

## Литература

1. Gorodnichev M., Kukhareno A., Kukhareno E., Salutina T. Methods of developing systems based on bockchain // Conference of Open Innovation Association, FRUCT, 2019. – № 24. – С. 613-618.
2. Gorodnichev M.G., Kukhareno E.G., Salutina T.U., Moseva M.S., Kukhareno A.M. Features of the development of information systems for working with blockchain technology // В сборнике: 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.
3. Kukhareno 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.
4. Кухаренко Е.Г., Николаева Е.А. Тенденции развития цифрового бизнеса в банковской сфере России // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2021. – С. 264-265.
5. Маньков В.А., Кухаренко Е.Г. Технологии цифровизации бизнес-процессов инфокоммуникационной компании // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2021. – С. 266-268.
6. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Девяткина М.Е. Влияние научно-технического прогресса на развитие рынка услуг и показатели деятельности операторов сотовой подвижной связи // Экономика и качество систем связи, 2016. – № 1 (1). – С. 24-29.
7. Володина Е.Е. Научно-техническое партнерство как путь инновационного развития // Электросвязь, 2010. – № 11. – С. 20-21.
8. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Девяткина М.Е. Влияние научно-технического прогресса на развитие рынка услуг и показатели деятельности операторов сотовой подвижной связи // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XXXVI международной конференции РАЕН, 2015. – С. 18-20.

9. Кухаренко Е.Г., Зенова О.П. Развитие омниканального маркетинга // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) I международной конференции. Москва, 2022. – С. 89-93.
10. Кухаренко Е.Г., Синьянь Ц. Особенности и инструменты цифрового маркетинга // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 46-й международной конференции. – Москва, 2020. – С. 54-58.
11. Кухаренко Е.Г., Цзян Синьянь. Методы цифрового маркетинга // В книге: 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.
12. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Перспективные радиотехнологии (сети 5G/ИМТ-2020, интернет вещей) в социально-экономическом развитии страны // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLII международной конференции РАЕН, 2018. – С. 135-138.
13. Володина Е.Е., Суходольская Т.А. Обоснование методических подходов к прогнозированию развития сетей связи 5G // В книге: Стратегическое планирование и развитие предприятий. материалы XXI Всероссийского симпозиума. Центральный экономико-математический институт Российской академия наук. Москва, 2020. – С. 664-667.
14. Володина Е.Е., Лившиц В.Н. К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) I международной конференции. Москва, 2022. – С. 69-71.
15. Зиганшина А.А. Этапы реализации коммуникационной стратегии брендов в цифровой среде // URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/60682/1/iurp-2018-174-03.pdf>
16. Кухаренко Е.Г., Карныгина Е.А. Анализ применения цифровых коммуникаций для продвижения банковских продуктов и услуг // В книге: 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.
17. Кухаренко Е.Г., Соломина Ю.Н. Трансформация моделей ведения бизнеса в условиях цифровизации // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 2 (20). – С. 3-12.
18. Кухаренко Е.Г., Синьянь Ц. Применение digital-инструментов в маркетинговой деятельности операторов подвижной связи КНР // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 47-й международной конференции. Москва, 2021. – С. 54-58.
19. Малыгина О.П., Николаева К.В., Носырина О.В., Сучкова Н.Э. Коммуникационная стратегия развития бренда в цифровом обществе // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kommunikatsionnaya-strategiya-brenda-v-tsifrovom-obschestve>.

## **ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

*Е.Г. Кухаренко, к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, e.g.kukharenko@mtuci.ru;*

## **DIGITAL TRANSFORMATION OF MARKETING ACTIVITIES**

*Elena Kukharensko, Candidate of Economics, Associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*U. Hao, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

### **УДК 338.47**

Цифровая трансформация экономики представляет собой культурные, организационные и операционные изменения в организации, отрасли или экосистеме путем широкого внедрения инноваций на всех уровнях. Основой цифровизации являются принципиально новые технологии: *Big Data*, искусственный интеллект, облачные и квантовые технологии, машинное обучение, блокчейн, интернет вещей и другие [1-7].

Цифровые технологии способствуют преобразованию моделей ведения бизнеса и отдельных бизнес-процессов, повышая эффективность производственной, сбытовой и организационно-управленческой деятельности и формируя стратегические конкурентные преимущества предприятий различных отраслей и сфер деятельности [8-13].

Анализируя этапы цифровизации бизнеса в различных отраслях, можно отметить, что внедрение новых технологий коснулось, прежде всего, маркетингового функционала. Использование цифровых технологий в маркетинге позволяет расширить рыночное присутствие за счет внедрения новых способов продаж и продвижения продукции, улучшить и персонализировать обслуживание клиентов, повысить информированность о товарах, услугах и деятельности компании, облегчает отслеживание взаимоотношений с клиентами, привлечение новых и удержание действующих потребителей; обеспечивают социальные контакты между потребителями в рамках одной целевой группы, получение обратной связи; позволяют потребителям участвовать в создании новых продуктов и т.п. Таким образом, расширяются возможности компаний по повышению клиентоориентированности бизнеса и удовлетворенности потребителей. И компании стремятся активно пользоваться этими возможностями – в геометрической прогрессии в мире увеличивается количество проектов цифровизации маркетинговой деятельности. Также растет интерес к вопросам управления инновационными проектами и совершенствованию инструментов для достижения максимального результата [14, 15].

Цифровая трансформация экономики является стратегическим приоритетом Китайской Народной Республики с начала 2000-х гг. Главной целью государства являются вхождение в число мировых лидеров по темпам цифровизации и создание условий для экономического роста всех отраслях. Большое внимание национальные компании уделяют внедрению цифровых маркетинговых инноваций [16-17]. В качестве эффектов от цифровизации маркетинга руководители компаний отмечают автоматизацию коммуникаций и высокоточное распространение информации, низкую стоимость хранения информации и аренды носителей в дата-центрах, высокую скорость при многоадресной передаче информации, персонализацию диалога с конкретным потребителем, повышение эффективности маркетинговых исследований за счет массового охвата респондентов, контроль качества и мониторинг маркетинговых процессов.

Расширение темпов цифровых преобразований в мире требует изучения последствий цифровизации для национальных экономик и общества с целью обоснования критериев оценки и механизма регулирования и управления этим процессом в интересах государства [19-21]. Недостаточно изучены аспекты цифровизации бизнес-процессов отраслевых предприятий и организаций. Поэтому исследование методов и инструментов цифровизации маркетинговой деятельности, успешных бизнес-практик компаний в разных странах представляет несомненный интерес с научно-практической точки зрения. В докладе представлен анализ применения цифровых инструментов отраслевыми компаниями Китайской Народной Республики.

## Литература

1. Gorodnichev M., Kukhareno A., Kukhareno E., Salutina T. Methods of developing systems based on bockchain // Conference of Open Innovation Association, FRUCT, 2019. – № 24. – С. 613-618.
2. Gorodnichev M.G., Kukhareno E.G., Salutina T.U., Moseva M.S., Kukhareno A.M. Features of the development of information systems for working with blockchain technology // В сборнике: 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.
3. Kukhareno 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.
4. Городничев М.Г., Кухаренко А.М. Методы разработки мобильных ERP систем с архитектурой клиент-сервер // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом Сборник материалов (тезисов) XLI Международной конференции РАЕН, 2018. – С. 63-65.
5. Кухаренко Е.Г., Андержанова Г. CRM в телекоммуникациях как фактор повышения эффективности бизнеса // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2018. – С. 357-359.
6. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Перспективные радиотехнологии (сети 5G/ИМТ-2020, интернет вещей) в социально-экономическом развитии страны // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLII международной конференции РАЕН, 2018. – С. 135-138.
7. Володина Е.Е., Суходольская Т.А. Обоснование методических подходов к прогнозированию развития сетей связи 5G // В книге: Стратегическое планирование и развитие предприятий. материалы XXI Всероссийского симпозиума. Центральный экономико-математический институт Российской академия наук. Москва, 2020. – С. 664-667
8. Кухаренко Е.Г. Цифровые инструменты повышения эффективности деятельности компании инфокоммуникационной отрасли // Экономика и качество систем связи, 2022. – № 3 (25). – С. 10-21.
9. Кухаренко Е.Г., Карныгина Е.А. Анализ применения цифровых коммуникаций для продвижения банковских продуктов и услуг // В книге: 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.
10. Кухаренко Е.Г., Николаева Е.А. Тенденции развития цифрового бизнеса в банковской сфере России // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2021. – С. 264-265.
11. Кухаренко Е.Г., Соломина Ю.Н. Трансформация моделей ведения бизнеса в условиях цифровизации // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 2 (20). – С. 3-12.
12. Кухаренко Е.Г., Аминев О. Мировой опыт цифровизации социальной сферы // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLIII международной конференции РАЕН. Москва, 2019. – С. 28-32.
13. Маньков В.А., Кухаренко Е.Г. Технологии цифровизации бизнес-процессов инфокоммуникационной компании // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2021. – С. 266-268.
14. Кухаренко Е.Г., Асташков К.В. Применение проектного управления в инфокоммуникациях // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2018. – С. 348-350.
15. Кухаренко Е.Г., Асташков К.В. Актуальность проблемы совершенствования модели проектного управления РМВОК в Российских инфокоммуникационных компаниях // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов XL Международной конференции РАЕН. Москва, 2017. – С. 66-69.
16. Кухаренко Е.Г., Синьянь Ц. Применение digital-инструментов в маркетинговой деятельности операторов подвижной связи КНР // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 47-й международной конференции. – Москва, 2021. – С. 54-58.
17. Кухаренко Е.Г., Синьянь Ц. Особенности и инструменты цифрового маркетинга // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 46-й международной конференции. – Москва, 2020. – С. 54-58.
18. Кухаренко Е.Г., Цзян Синьянь. Методы цифрового маркетинга // В книге: 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.
19. Кузовкова Т.А., Кухаренко Е.Г., Салютин Т.Ю. Обоснование эволюции критериев цифрового развития экономики и общества // Экономика и качество систем связи, 2019. – № 2 (12). – С. 13-20.
20. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Кухаренко Е.Г., Шарова О.И. Механизм управления эффективностью применения цифровых технологий // Инновации в менеджменте, 2020. – № 2 (24). – С. 36-45.
21. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Кухаренко Е.Г. Методические основы и результаты интегральной оценки цифрового развития экономики и общества // Век качества, 2019. – № 3. – С. 106-122.



## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВЫХ СТРАТЕГИЙ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

*Г.П. Платунина, Московский технический университет связи и информатики,  
platunina111@gmail.com.*

### IMPROVING MARKETING STRATEGIES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE

*Galina Platunina, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

#### УДК 004.89

Маркетинг и искусственный интеллект (ИИ) тесно связаны, поскольку ИИ может улучшить маркетинговые стратегии и улучшить результаты маркетинговых кампаний [1]. Некоторые из реалий и возможностей, связанных с использованием ИИ в маркетинге, включают в себя следующее:

- Анализ данных и выделение тенденций: ИИ может быть использован для анализа больших объемов данных, что позволяет маркетологам выявить тенденции и понимать предпочтения потребителей. Это помогает определить, какие маркетинговые стратегии будут наиболее эффективными для конкретной аудитории.
- Персонализация контента: ИИ может использоваться для создания персонализированного контента для каждого потребителя. Это помогает улучшить опыт пользователя и повысить эффективность маркетинговых кампаний.
- Автоматизация процессов: Использование ИИ может помочь автоматизировать определенные маркетинговые процессы, такие как управление контентом и анализ данных [2]. Это позволяет маркетологам сосредоточиться на более стратегических задачах.
- Прогнозирование результатов: ИИ может быть использован для прогнозирования результатов маркетинговых кампаний. Это помогает маркетологам определить наиболее эффективные стратегии и снизить риски неудачных кампаний [3].

Однако, стоит отметить, что использование ИИ в маркетинге также имеет свои ограничения и недостатки. Например, ИИ не всегда может учитывать человеческий фактор и интуитивные решения, которые могут быть необходимы в определенных ситуациях. Кроме того, использование ИИ в маркетинге также может повысить риск нарушения конфиденциальности и защиты персональных данных.

Тем не менее, с учетом того, что использование ИИ становится все более распространенным в различных отраслях, можно ожидать, что маркетинг будет использовать ИИ все больше и больше, чтобы улучшить свои стратегии и результаты кампаний.

Примером эффективного использования искусственного интеллекта может служить технологическая компания *Amazon*. *Amazon* использует ИИ в своей системе рекомендаций товаров для клиентов, которая анализирует предпочтения и поведение покупателей, чтобы рекомендовать им товары, которые они могут захотеть купить.

Использование ИИ в этой системе рекомендаций дало *Amazon* значительный прирост в продажах. Согласно отчету компании, например, до 35% всех продаж на *Amazon* совершаются благодаря рекомендациям системы, которая использует машинное обучение и анализ данных.

Более того, *Amazon* использует ИИ и машинное обучение для управления своими складами и оптимизации логистических процессов, что также позволяет компании значительно снизить свои издержки и повысить эффективность [4, 5].

Таким образом, примером эффективного использования искусственного интеллекта в бизнесе может служить компания *Amazon*, которая использует ИИ для улучшения своей системы рекомендаций товаров и оптимизации своих логистических процессов. Это позволяет компании значительно повысить эффективность и прибыльность.

Использование ИИ в маркетинговых стратегиях в России тоже уже начинает получать распространение, хотя пока еще не настолько широко, как в некоторых других странах.

Одним из примеров использования ИИ в маркетинге в России может быть персонализация рекламных кампаний. Используя анализ данных и машинное обучение, можно определить предпочтения и интересы потенциальных клиентов, чтобы показывать им более релевантную рекламу [6, 7]. Это может увеличить конверсию и прибыльность кампаний.

Еще один пример – использование ИИ в качестве инструмента для анализа социальных медиа. С помощью машинного обучения можно отслеживать и анализировать социальные медиа-посты, комментарии и отзывы, чтобы понимать мнение потребителей о продукте или бренде. Это может помочь компаниям улучшить свои продукты и услуги, а также разработать более эффективные маркетинговые стратегии [8-10].

Также ИИ может использоваться для автоматизации рутинных задач в маркетинге, таких как сбор и анализ данных, а также сократить время и ресурсы, которые требуются для выполнения этих задач, и освободить сотрудников для выполнения более сложных задач [11].

Несмотря на то, что ИИ в маркетинге в России только начинает развиваться, уже можно увидеть положительные результаты его использования в некоторых компаниях. Однако, для более широкого использования ИИ в маркетинге, необходимо обеспечить доступ к качественным источникам данных и развитие экосистемы для создания и использования ИИ-решений.

В России уже есть компании, которые успешно используют ИИ в своих маркетинговых стратегиях, и получают от этого значительные преимущества.

Например, компания Сбербанк использует ИИ для анализа данных о поведении клиентов и для предсказания их потребностей. Это позволяет банку персонализировать предложения и услуги для каждого клиента, увеличить лояльность клиентов и повысить продажи.

Еще одним примером является компания-ритейлер *Wildberries*, которая использует ИИ для анализа поведения клиентов и предсказания их интересов и потребностей. Это помогает компании более точно подбирать товары для каждого клиента, улучшать его опыт покупки и повышать лояльность.

Например, компания-агрегатор услуг *YouDo* использует ИИ для улучшения эффективности своих маркетинговых мероприятий, в частности для определения наиболее эффективных каналов привлечения новых клиентов и для улучшения конверсии в продажи [12].

Таким образом, можно сказать, что ИИ уже начал активно использоваться в маркетинге в России, и компании, которые успешно его используют, получают значительные преимущества в конкурентной среде.

Использование искусственного интеллекта также может помочь в создании более целенаправленных и эффективных маркетинговых стратегий. Анализ данных, проведенный с помощью искусственного интеллекта, может выявить новые рыночные тенденции и потребности, а также помочь определить, какие маркетинговые стратегии будут наиболее эффективны для конкретной аудитории.

## Литература

1. Платунина Г.П., Рахматуллина И.Р. Повышение эффективности деятельности компаний на основе интернет-маркетинга // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 49-й международной конференции. Москва, 2022. – С. 70-74.
2. Бойченко И.В., Платунина Г.П., Андреечева А.А. Современные тенденции в оценке эффективности информационных систем и мероприятия по совершенствованию информационных технологий в корпоративном управлении организации // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 49-й международной конференции. Москва, 2022. – С. 62-66.
3. Володина Е.Е., Лившиц В.Н. К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 49-й международной конференции. Москва, 2022. – С. 69-71.
4. Салютин Т.Ю., Платунина Г.П. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 45-й международной конференции. Москва, 2020. – С. 52-55.
5. Платунина Г.П. Роль финансового анализа в системе управления телекоммуникационной компанией и оценка ее финансовой устойчивости // В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020 // Труды международной научно-технической конференции. Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 701-706.
6. Платунина Г.П., Ермоленко Д.С. Тренды в развитии цифровой экономики // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 13-20.
7. Платунина Г.П. Применение интерактивных технологий в процессе преподавания дисциплины «Интернет-реклама и PR» и совершенствование содержания курса // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2020. – С. 571.
8. Платунина Г.П., Андреечева А.А. Анализ стратегий и пути реализации перехода к рыночной экономике России в условиях глобализации // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2020. – С. 368-369.
9. Платунина Г.П. CRM-система как средство повышения эффективности бизнеса // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 45-й международной конференции. Москва, 2020. – С. 55-59.

10. Платунина Г.П., Ермоленко Д.С. Цифровой маркетинг: персонализированные сообщения в современных условиях развития цифровой экономики // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 47-й Международной конференции. Москва, 2021. – С. 59-62.
11. Платунина Г.П., Васильева И.А. Управление бизнес-процессами инфокоммуникационных компаний в условиях трансформации мирового экономического общества // Экономика и качество систем связи, 2020. – № 1 (15). – С. 22-29.
12. Бойченко И.В., Сердотецкая Л.К. Анализ структуры и факторов повышения качества телевизионного контента // Т-сomm: телекоммуникации и транспорт, 2010. – Т. 4. – № 12. – С. 65-67.

## **ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНЫХ ИНТЕГРАТОРОВ КАК ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ НАПРАВЛЕНИЯ ИТ-БИЗНЕСА**

*Г.П. Платунина, Московский технический университет связи и информатики, platunina111@gmail.com.*

*И.А. Васильева, Московский технический университет связи и информатики, i.a.vasileva@mtuci.ru;*

*Е.А. Ардашова, Московский технический университет связи и информатики.*

## **THE USE OF SYSTEM INTEGRATORS AS A PERSPECTIVE FOR THE DEVELOPMENT OF THE IT BUSINESS DIRECTION**

*Galina Platunina, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Irina Vasilyeva, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Elena Ardashova, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

### **УДК 338**

Системный интегратор – это физическое или юридическое лицо, которое создает вычислительные системы для клиентов, объединяя оборудование, программное обеспечение, сетевые продукты и продукты для хранения данных от нескольких поставщиков [1-3]. Используя системного интегратора, компания может согласовать более дешевые предварительно настроенные компоненты и готовое коммерческое программное обеспечение для достижения ключевых бизнес-целей, в отличие от более дорогих специализированных реализаций, которые могут потребовать оригинального программирования или производства уникальных компонентов. Системная интеграция является как методом закупок, так и технической деятельностью.

*Примеры крупных системных интеграторов.* Системные интеграторы появились в 1980-х гг., когда крупные организации начали искать интегрированные ИТ-системы.

В 1982 г. армия США заключила с *Electronic Data Systems (EDS)* свой знаменательный контракт *Project Viable* на сумму 656 млн долл. Эта 10-летняя сделка, предусматривавшая создание интегрированной системы обработки административных данных, сделала *EDS* системным интегратором.

Другими известными системными интеграторами того периода были *Andersen Consulting*, *Computer Sciences Corp. (CSC)*, *IBM* и *SHL Systemhouse*.

В последующие десятилетия крупные системные интеграторы превратились в более крупных поставщиков ИТ-услуг, а некоторые из них были приобретены или переименованы. *Andersen Consulting*, например, стала *Accenture* в 2001 г. после разрыва с аудиторской фирмой *Arthur Andersen*. *SHL Systemhouse* была приобретена *MCI Communications* и впоследствии продана *EDS* в 1999 г. *EDS* была куплена *Hewlett Packard Enterprise* в 2008 г. за 13,9 млрд долл. и стала *HP Enterprise Services*. В 2017 г. *CSC* объединилась с *HP Enterprise Services* для создания технологии *DXC*.

Чем занимается системный интегратор? Полученный совместно с клиентом план интеграции закладывает основу для процесса интеграции. Этот процесс может включать проектирование или создание пользовательской архитектуры или приложения и их интеграцию с новым или существующим оборудованием, пакетным или заказным программным обеспечением и сетевой инфраструктурой [4, 5].

С появлением облачных вычислений системный интегратор также может играть роль в интеграции локальных ИТ-систем с облачными приложениями или вычислительной инфраструктурой [6, 7].

*Бизнес-модель системного интегратора.* Сегодня некоторые компании, предоставляющие ИТ-услуги, по-прежнему называют себя системными интеграторами, но по большей части системная интеграция является одной из многих ИТ-услуг [8, 9] в рамках портфеля предложений и комплексной информационной безопасности (рис. 1.).



Рисунок 1

Появление ИТ-аутсорсинга в конце 1980-х и 1990-х, появление управляемых услуг в конце 1990-х и появление облачных сервисов в 2000-х привели к созданию гибридных бизнес-моделей [10]. Компания, оказывающая ИТ-услуги, часто предоставляет сочетание консультационных услуг, системной интеграции, управляемых услуг и облачных услуг. Системная интеграция стала не столько бизнес-моделью, сколько бизнес-направлением [11].

*Системные интеграторы против VAR.* Торговые посредники с добавленной стоимостью (*VAR*) и системные интеграторы – это категории компаний, которые пересекаются. *VAR* перепродает сетевые, аппаратные и программные продукты и часто предоставляет услуги по созданию унифицированных ИТ-решений. В этом качестве *VAR* выступает в роли системного интегратора. И наоборот, системный интегратор может

действовать как *VAR*, перепродавая продукты клиентам в рамках проекта системной интеграции.

*Партнерские программы для системных интеграторов.* Различные поставщики технологий обращаются к системным интеграторам с партнерскими программами. Эти программы могут осуществлять системным интеграторам продажи и техническую поддержку, а также финансовые стимулы, такие как скидки на перепродажу продуктов и предоставление услуг [12, 13]. Другие преимущества программы интегратора могут включать программы обучения и сертификации, бесплатное демонстрационное оборудование или оборудование со скидкой, а также маркетинговые материалы [12, 14].

Системные интеграторы обычно должны соответствовать критериям, установленным поставщиком, прежде чем присоединиться к партнерской программе. Некоторые поставщики требуют, чтобы партнеры по системной интеграции соответствовали определенным пороговым значениям дохода [15-17]. *Citrix*, например, требует от системных интеграторов годовой доход от ИТ-услуг не менее 500 млн долл. У поставщиков, таких как *Hortonworks*, есть программы, которые требуют от партнеров достижения целей продаж, сертификации и специализации. Другие программы для интеграторов, например, *Dell EMC* и *Cisco*, открыты для партнеров только по приглашению.

Все эти характеристики очень важны для перспектив развития направления *IT*-бизнеса.

## Литература

1. Васильева И.А. Особенности и тенденции развития цифровой экономики в современном мире // В сборнике: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 45-й международной конференции РАЕН, 2020. – С. 45-48.
2. Платунина Г.П., Васильева И.А. Некоторые аспекты трансформации бизнеса в условиях цифровизации экономики и общества Российской Федерации // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Материалы XIII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2019. – С. 152-153.
3. Володина Е.Е. Научно-техническое партнерство как путь инновационного развития // Электросвязь, 2010. – № 11. – С. 20-21.
4. Бычкова С.Г., Паршинцева Л.С. Региональное сопоставление доступности и использования ИКТ в регионах России: возможности использования интегральных индикаторов // Статистика и экономика, 2020. – Т. 17. – № 1. – С. 25-34.
5. Артемьева Г.С., Алмаева О.П. Анализ тенденций и динамики российского рынка искусственного интеллекта в сфере инфокоммуникаций // В книге: 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.
6. Платунина Г.П., Васильева И.А. Актуальные проблемы обеспечения информационной безопасности России в условиях глобализации и трансформации мирового экономического общества // В сборнике: Технологии информационного общества Материалы XIII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2019. – С. 149-151.
7. Платунина Г.П., Васильева И.А. Проблемы информационной безопасности России в условиях кризисного развития мирового экономического сообщества на современном этапе // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России

- и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLIII международной конференции РАЕН, 2019. – С. 73-77.
8. Григоренко Е.Р., Платунина Г.П., Васильева И.А. Аспекты информационно – аналитической поддержки органов власти в сфере решения задач комплексной информационной безопасности регионов и их конкурентоспособности // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2020. – С. 319-322.
9. Григоренко Е.Р., Платунина Г.П., Васильева И.А. Развитие информационной безопасности в рамках реализации государственной программы «Цифровая экономика» // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2020. – С. 323-326.
10. Платунина Г.П., Васильева И.А. Управление бизнес-процессами инфокоммуникационных компаний в условиях трансформации мирового экономического общества // Экономика и качество систем связи, 2020. – № 1 (15). – С. 22-29.
11. Салютин Т.Ю., Васильева И.А. Исследование процессов трансформации и формирование основных бизнес-технологий цифровой экономики // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 47-й международной конференции, 2021. – С. 31-35.
12. Салютин Т.Ю., Платунина Г.П. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 45-й международной конференции. Москва, 2020. – С. 52-55.
13. Платунина Г.П. Роль финансового анализа в системе управления телекоммуникационной компанией и оценка ее финансовой устойчивости // В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020. Труды международной научно-технической конференции. Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 701-706.
14. Григоренко Е.Р., Платунина Г.П., Васильева И.А. Оптимизация расходов на оплату труда в инфокоммуникационных компаниях в условиях нестабильной экономической обстановки // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом сборник материалов (тезисов) 44-й международной конференции РАЕН, 2019. – С. 125-128.
15. Бойченко И.В., Платунина Г.П., Андреева А.А. Современные тенденции в оценке эффективности информационных систем и мероприятия по совершенствованию информационных технологий в корпоративном управлении организации // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 49-й международной конференции. Москва, 2022. – С. 62-66.
16. Салютин Т.Ю., Платунина Г.П., Белогубов В.И. Интегральная оценка текущего состояния и потенциала развития инфокоммуникационной инфраструктуры России // Телекоммуникации и информационные технологии, 2020. – Т. 7. – № 1. – С. 58-64.
17. Володина Е.Е., Лившиц В.Н. К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) L международной конференции. Москва, 2022. – С. 69-71.

## КЛЮЧЕВОЙ АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ И ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ КОРПОРАЦИЙ РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

*Г.П. Платунина, Московский технический университет связи и информатики,  
platunina111@gmail.com.*

### KEY ANALYSIS OF THE FEATURES AND TRENDS OF DEVELOPMENT OF TELECOMMUNICATIONS CORPORATIONS IN RUSSIA AT THE PRESENT STAGE

*Galina Platunina, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

#### УДК 338

В настоящее время телекоммуникационные корпорации России являются важной частью национальной экономики и имеют большое влияние на современное общество. Телекоммуникационная отрасль России является одной из наиболее развитых в мире, и включает в себя несколько крупных корпораций, влияющих на рынок. Мы рассмотрим некоторые из особенностей и тенденций развития телекоммуникационных корпораций в России [1-3].

Отличительные особенности телекоммуникационных корпораций России:

1. Олигополистический рынок. Несколько крупных телекоммуникационных компаний контролируют основную часть рынка связи в России, такие как «Ростелеком», «МТС», «Билайн», «Мегафон» и «Теле2».
2. Государственное вмешательство. Государство имеет значительное влияние на телекоммуникационный рынок России, особенно в отношении регулирования тарифов и лицензирования.
3. Большой потенциал роста. Россия – это страна с большими географическими расстояниями и низким уровнем покрытия интернетом в сельских и отдаленных районах. Это означает, что телекоммуникационным компаниям есть возможность для расширения своих услуг в этих областях.

Тенденции развития телекоммуникационных корпораций России:

1. Развитие сетей 5G. Крупные телекоммуникационные компании России уже начали работу по внедрению сетей 5G, и это станет одним из ключевых направлений развития в ближайшие годы [4].
2. Развитие цифровых услуг. Все больше людей в России начинают пользоваться цифровыми услугами, такими как онлайн-банкинг, облачное хранилище и потоковое видео. Телекоммуникационные компании будут и дальше расширять свой набор услуг в этой области [5].
3. Переход к «умным городам». Многие города в России уже начали применять технологии «умного города» для улучшения жизни своих жителей. Телекоммуникационные компании будут играть важную роль в этом процессе, предоставляя инфраструктуру для сбора и обработки данных, связи между различными устройствами и системами управления, что особенно важно в условиях цифровизации.



Технологии «умных городов» включают в себя множество решений, таких как умные дома, системы безопасности, умный транспорт, управление отходами и многое другое. Эти решения могут значительно повысить комфорт жизни горожан и оптимизировать городскую инфраструктуру [6, 7].

В целом, переход к «умным городам» является важным и перспективным направлением развития для телекоммуникационных компаний в России, и они будут продолжать играть важную роль в этом процессе [8, 9]. Одним из ключевых элементов «умных городов» является система управления транспортом. Телекоммуникационные компании могут предоставить инфраструктуру для обмена данными между транспортными средствами, а также обработки и анализа данных, необходимых для управления трафиком и улучшения безопасности на дорогах.

Кроме этого, телекоммуникационные компании также могут играть важную роль в сборе и обработке данных для улучшения качества жизни горожан. Сенсоры и камеры наблюдения могут использоваться для мониторинга качества воздуха, уровня шума и других факторов, влияющих на здоровье и благополучие жителей города.

Еще одной из основных тенденций развития телекоммуникационных корпораций в России является увеличение объема данных, которые они обрабатывают, передают и хранят. Это связано с ростом числа подключенных пользователей и повышением их требований к скорости и качеству связи, а также с развитием интернета вещей и цифровизацией общества в целом [6].

Также, увеличение конкуренции на рынке телекоммуникационных услуг является еще одной тенденцией развития корпорации России [11]. В настоящее время на рынке работают не только крупные корпорации, но и множество мелких провайдеров связи, предлагающих более выгодные условия подключения и использования своих услуг. Стоит отметить, что телекоммуникационные корпорации в России все больше ориентируются на предоставление комплексных услуг, включающих в себя не только традиционную связь, но и интернет, телевидение, облачные технологии и другие сервисы. Это позволяет им удерживать своих клиентов и повышать доходы.

В целом, телекоммуникационные корпорации в России продолжают активно развиваться и адаптироваться к изменяющимся требованиям рынка. Однако, несмотря на это, они сталкиваются с рядом вызовов, таких как повышенная конкуренция, изменение законодательства и сложности в привлечении инвестиций, но это лишь дает повод более тщательно проводить анализ рынка и следовать по самым перспективным направлениям развития телекоммуникационных корпораций.

## **Литература**

1. Платунина Г.П., Васильева И.А. Особенности инфокоммуникационных услуг и подходы к их классификации в условиях трансформации мирового экономического общества // В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020. Труды международной научно-технической конференции. Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 707-711.
2. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Тенденции и факторы развития перспективных радиотехнологий в регионах российской федерации // В сборнике: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов XXXIII международной конференции РАЕН, 2013. – С. 65-72.

3. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Анализ развития перспективных радиотехнологий и проблемы их внедрения в регионах Российской Федерации // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 27-29.
4. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Перспективные радиотехнологии (сети 5G/IMT-2020, интернет вещей) в социально-экономическом развитии страны // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLII международной конференции РАЕН, 2018. – С. 135-138.
5. Платунина Г.П. Применение интерактивных технологий в процессе преподавания дисциплины «Интернет-реклама и PR» и совершенствование содержания курса // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2020. – С. 571.
6. Платунина Г.П., Васильева И.А. Управление бизнес-процессами инфокоммуникационных компаний в условиях трансформации мирового экономического общества // Экономика и качество систем связи, 2020. – № 1 (15). – С. 22-29.
7. Володина Е.Е. Научно-техническое партнерство как путь инновационного развития // Электросвязь, 2010. – № 11. – С. 20-21.
8. Салютин Т.Ю., Платунина Г.П. Выявление и анализ факторов, влияющих на эффективность корпоративного управления телекоммуникационной компании // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2020. – С. 373-375.
9. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Девяткина М.Е. Влияние научно-технического прогресса на развитие рынка услуг и показатели деятельности операторов сотовой подвижной связи // Экономика и качество систем связи, 2016. – № 1 (1). – С. 24-29.
10. Платунина Г.П. Роль финансового анализа в системе управления телекоммуникационной компанией и оценка ее финансовой устойчивости // В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы 2020. Труды международной научно-технической конференции. Московский технический университет связи и информатики, 2020. – С. 701-706.
11. Платунина Г.П. CRM-система как средство повышения эффективности бизнеса // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 45-й международной конференции. Москва, 2020. – С. 55-59.

### **КЛЮЧЕВЫЕ ТРЕНДЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ БИЗНЕСА В 2023 ГОДУ**

*А.А. Маёришина, Московский технический университет связи и информатики, a.mayorshina@yandex.ru;*

*В.Г. Силютин, Московский технический университет связи и информатики, silyutin902@mail.ru.*

### **THE KEY TRENDS OF BUSINESS DIGITALIZATION IN 2023**

*Anna Mayorshina, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Vasily Silyutin, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

## УДК 654.01

В настоящее время цифровая трансформация бизнеса является неотъемлемой составляющей быстрого технологического прогресса, который неумолимо движется вперед. Большинство компаний, независимо от их отрасли, осознают необходимость адаптации своих бизнес-моделей для поддержания конкурентоспособности на рынке [1, 2]. Цифровая трансформация предполагает применение новых технологий и стратегий для оптимизации бизнес-процессов, улучшения производительности и повышения качества обслуживания клиентов [3-8].

Следить за трендами в цифровизации бизнеса становится все важнее, для того чтобы компании могли использовать новейшие технологии на пути своего развития и успеха на рынке. Далее мы рассмотрим несколько ключевых трендов цифровизации бизнеса, которые будут актуальны в 2023 г.

1. Расширенная реальность (*AR*) и виртуальная реальность (*VR*) – это технологии, создающие иммерсивные цифровые среды. Они могут быть использованы в бизнесе для улучшения опыта клиентов, обучения персонала, повышения производительности и создания новых продуктов и услуг. Преимущества использования *AR* и *VR* включают повышение уровня вовлеченности клиентов, снижение затрат на обучение персонала и сокращение времени на проектирование и производства новых товаров и услуг. Однако, их внедрение может быть сложным из-за высоких затрат на оборудование и разработку контента. С учетом быстрого развития технологий *AR* и *VR*, мы можем ожидать их широкого применения в бизнесе в ближайшем будущем [9-11].

2. «Большие данные» и аналитика помогают анализировать информацию в бизнесе, выявлять тенденции и принимать обоснованные решения. Их применение повышает эффективность операций, повышает качество продуктов и услуг, и улучшает управленческие решения [12, 13]. Малому и среднему бизнесу может быть сложно внедрять эти технологии из-за необходимости вложений и подготовки персонала. Поэтому важно оценить затраты и возможные риски. Однако, компании, которые успешно внедряют эти технологии, получают конкурентное преимущество на рынке. Улучшение квалификации персонала и инвестирование в развитие технологической инфраструктуры могут стать ключевыми факторами для успешного внедрения «больших данных» и аналитики в бизнесе.

3. Облачные вычисления используются в бизнесе для запуска приложений, управления данными и проектами. Они позволяют сократить затраты на инфраструктуру и управление ресурсами, а также увеличить гибкость и мобильность бизнес-процессов. Однако, при переходе в облако, компании сталкиваются с проблемами в обеспечении безопасности и конфиденциальности данных, а также потери контроля над инфраструктурой [14]. Прогнозируется, что использование облачных технологий будет продолжать расти в бизнесе в ближайшем будущем. Это особенно актуально в свете растущего количества данных и перехода к удаленной работе. Компании, которые успешно внедряют облачные технологии, смогут быстро и гибко реагировать на изменения в бизнес-среде и иметь значительные преимущества на рынке.

4. Блокчейн – распределенная база данных, которая используется в бизнесе для повышения прозрачности и безопасности бизнес-процессов. Она позволяет хранить транзакции в зашифрованном виде, что повышает безопасность и конфиденциальность данных [15]. Внедрение блокчейн технологий может столкнуть компании с проблемами, такими как интеграция с существующими системами и обеспечение безопасности данных.

Однако, благодаря повышению эффективности, надежности и прозрачности бизнес-процессов, а также сокращению затрат на промежуточные структуры и услуги, ожидается, что использование блокчейн технологий будет активно развиваться в бизнесе. Компании, которые успешно внедряют блокчейн технологии, могут получить значительные конкурентные преимущества на рынке благодаря обеспечению более безопасных и прозрачных бизнес-процессов [16].

5. Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (МО). Их применение в бизнесе позволяют автоматизировать процессы, улучшить качество продукции и услуг, оптимизировать логистику и поставки, предсказывать рыночные тенденции и улучшать опыт клиентов. Однако, внедрение этих технологий может столкнуть компании с такими трудностями, как необходимость обучения, настройка систем и интеграция с существующими системами [17, 18]. С учетом растущего спроса на технологии ИИ и МО в бизнесе, ожидается дальнейший рост их использования в обозримом будущем. Компании, успешно внедрившие ИИ и МО в свои бизнес-процессы, будут иметь значительное конкурентное преимущество на рынке, так как смогут улучшить производительность и качество своих продуктов и услуг, а также оптимизировать бизнес-процессы и улучшить опыт клиентов.

Цифровая трансформация – важный фактор для развития современного бизнеса. Новые информационные технологии позволяют компаниям повысить эффективность, качество продукции и услуг, оптимизировать затраты и снизить риски. Однако, внедрение новых технологий должно осуществляться осознанно, учитывая потенциальные сложности и препятствия. Для успешной цифровой трансформации бизнеса необходима профессиональная команда, которая сможет выбрать правильные технологии и успешно их внедрить.

## Литература

1. Салютин Т.Ю., Кузовкова Т.А., Платунина Г.П. Принципы и механизм взаимосвязанной системы управления цифровым развитием и его инфраструктурными компонентами в условиях гармоничного общества // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2022. – № 3. – С. 123-133.
2. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Шаравова М.М. Интегральный платформенный характер бизнес-моделей цифровых компаний // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2021. – № 2. – С. 107-113.
3. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И. Основы цифровой экономики: учебное пособие для бакалавров. – М.: Ай Пи Эр Медиа, 2022. – 128 с.
4. Кузовкова Т.А., Шаравова М.М., Алмаева О.П. Конвергентный характер стратегии цифровой трансформации инфокоммуникационных компаний // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 3 (21). – С. 3-19.
5. Шаравова О.И. Платформенные модели и методы управления цифровым бизнесом инфокоммуникационных компаний: Монография. – М.: Медиа Паблишер, 2021. – 156 с.
6. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Научные основы цифровой платформенной экономики и экосистемы бизнеса // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, 2022. – Т. 11. – № 2. – С. 33-38.
7. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Перспективные радиотехнологии (сети 5G/ИМТ-2020, интернет вещей) в социально-экономическом развитии страны // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за

- рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLII международной конференции РАЕН, 2018. – С. 135-138.
8. Володина Е.Е., Суходольская Т.А. Обоснование методических подходов к прогнозированию развития сетей связи 5G // В книге: Стратегическое планирование и развитие предприятий. материалы XXI Всероссийского симпозиума. Центральный экономико-математический институт Российской академия наук. Москва, 2020. – С. 664-667.
9. Афанасьева Е.А. Правовое регулирование виртуальной и дополненной реальности (обзор). DOI: 10.31249/prae/2018.01.04.
10. Иванова А.В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения // Стратегические решения и риск-менеджмент, 2018. – № 3 (106). – С 88-107.
11. Шарова М.М. Проблемы и риски применения дополненной реальности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 50-й Международной конференции. Москва, 2022. – С. 62-65.
12. Медетов А.А. Термин Big Data и способы его применения // Молодой ученый, 2016. – № 11. – С. 207-210.
13. Шарова О.И., Вольнов А.А., Елманна М.М. Применение предиктивной аналитики в управлении цифровыми компаниями // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) L международной конференции. Москва, 2022. – С. 65-69.
14. Шаповалов А.П., Сергеев В.А. Облачные вычисления: проблемы и перспективы // Информационно-управляющие системы, 2019. – Т. 17. – № 2. – С. 25-33.
15. Кузовкова Т.А., Шаров И.М. Проявления социального и экономического эффекта от применения технологии блокчейн // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 44-й международной конференции. Москва 2019. – С. 122-125.
16. Володина Е.Е., Лившиц В.Н. К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) L международной конференции. Москва, 2022. – С. 69-71.
17. Панов А.И. Анализ стратегий глубокой интеграции и перспектив развития искусственного интеллекта и робототехники в обрабатывающей промышленности // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 50-й Международной конференции. Москва, 2022. – С. 29-31.
18. Артемьева Г.С., Алмаева О.П. Анализ тенденций и динамики российского рынка искусственного интеллекта в сфере инфокоммуникаций // В книге: 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.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ**

*А.А. Вольнов, Московский технический университет связи и информатики, andrew.volnow2011@yandex.ru;*

*Е.С. Андреева, Московский технический университет связи и информатики, andreeva.lena@mail.ru.*

### **FORMATION OF FINANCIAL RESOURCES OF AN INFOCOMMUNICATION COMPANY IN THE CONTEXT OF DIGITAL DEVELOPMENT**

*Andrey Volnov, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Elena Andreeva, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

#### **УДК 654.07**

Инфокоммуникационные компании, предоставляя широкий спектр услуг в области информационных технологий и связи, проникают во все сферы предпринимательской деятельности организаций-пользователей и являются драйверами цифровой трансформации их бизнеса [1-3].

Эпоха цифровизации бизнеса компаний сферы связи и ИКТ характеризуется не только проведением глубокого переоснащения производства с целью расширения возможностей по предоставлению отвечающих современным требованиям цифровых услуг и сервисов, но и трансформированием бизнес-моделей самих компаний, основных бизнес-процессов и развитием конвергентных цифровых продуктов [4-9].

Для эффективного развития и процветания инфокоммуникационной компании необходимо правильно формировать и использовать финансовые ресурсы. Крупнейшие операторы подвижной сотовой связи, запуская и развивая свои цифровые продукты, услуги и сервисы, сталкиваются с проблемой недостаточности собственных источников финансовых ресурсов для реализации целей формирования цифровых экосистем. Так, в 2022 г. удельный вес заемных средств (краткосрочных и долгосрочных) в общем итоге источников имущества ПАО «Мобильные ТелеСистемы» составил 53,2%, ПАО «МегаФон» – 44,8%, ПАО «Вымпел-Коммуникации» – 35,9%, при этом следует учитывать, что превышение данного показателя отметки в 50% свидетельствует о риске потери финансовой независимости [10].

Стратегии формирования финансовых ресурсов инфокоммуникационной компании могут быть различными, и каждая компания должна выбрать наиболее подходящую для себя. Определяющим фактором выбора той или иной стратегии должна стать полученная в результате анализа финансового положения оценка финансовой устойчивости компании (характеризующая кризисный, минимально-устойчивый, нормальный или абсолютно-устойчивый уровень) [11].

При формировании финансовых ресурсов инфокоммуникационной компании необходимо руководствоваться определенными общими принципами и подходами.

Первым шагом в формировании финансовых ресурсов компании должно стать определение финансовых потребностей и возможностей. Необходимо провести анализ состояния основных и оборотных средств компании, ее финансовой устойчивости, получить прогнозные оценки перспективного финансового положения, выявить возможности для

привлечения дополнительных источников финансирования [12-16]. В данном случае, могут использоваться как внутренние (собственные средства, акции), так и внешние источники (заемные средства, инвестиции и др.).

Вторым шагом является определение целей и задач, которые необходимо достичь с помощью финансовых ресурсов. Компания должна четко определить, какие проекты и инвестиции ей необходимы для достижения основных целей развития и увеличения эффективности экономической деятельности. На этом этапе также следует определить ожидаемую доходность и инвестиционные риски.

Третьим шагом является выбор источников финансирования. Необходимо учитывать различные факторы, такие как размер источника финансирования, сроки оформления, процентные ставки, риск и т.д. Кроме того, источники финансирования должны быть выбраны таким образом, чтобы компания максимально эффективно использовала имеющиеся ресурсы.

Четвертым шагом является оценка реализации финансовых стратегий. На этом этапе необходимо проанализировать эффективность реализации выбранных стратегий и соответствие фактических результатов ожидаемым. Если компания не достигла определенных запланированных результатов, необходимо провести анализ и определить новые стратегии, которые позволят увеличить доходность бизнеса.

Таким образом, формирование финансовых ресурсов в инфокоммуникационной компании является важным и необходимым условием для ее успешного развития. Правильно выбранные стратегии формирования финансовых ресурсов могут помочь компании не только повысить эффективность бизнеса, но и стать лидером на рынке телекоммуникаций и информационных технологий.

## **Литература**

1. Кузовкова Т.А., Кузовков Д.В., Кузовков А.Д., Шаравова О.И. Синергетический характер эффективности развития инфокоммуникационной инфраструктуры в условиях цифровой экономики // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2020. – № 1. – С. 116-123.
2. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Кузовков Д.В. Требования цифровой экономики к развитию систем и сетей связи // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2020. – С. 346-348.
3. Шаравова М.М. Операторы мобильных виртуальных сетей как драйверы развития экосистем банков // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 49-й международной конференции. Москва, 2022. – С. 53-55.
4. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Шаравова М.М. Интегральный платформенный характер бизнес-моделей цифровых компаний // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2021. – № 2. – С. 107-113.
5. Шаравова М.М. Выявление характера цифровой трансформации моделей инфокоммуникационного бизнеса // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 3-12.
6. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Введение в экономику цифровых платформ / Учебное пособие для бакалавров. – М.: ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа», 2022. – 129 с.

7. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Кузовков А.Д., Шаравова М.М. Значение платформенного бизнеса и методические основы измерения синергии эффективности цифровых платформ // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2022. – № 1. – С. 82-91.
8. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Научные основы цифровой платформенной экономики и экосистемы бизнеса // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, 2022. – Т. 11. – № 2. – С. 33-38.
9. Шаравова О.И. Платформенные модели и методы управления цифровым бизнесом инфокоммуникационных компаний: Монография. – М.: «Издательский дом Медиа Паблицер», 2021. – 156 с.
10. Шаравова О.И. Методические аспекты преподавания финансового анализа и планирования в организациях инфокоммуникаций // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, 2017. – Т. 6. – № 1. – С. 21-23.
11. Шаравова О.И., Сюй Ш., Вольнов А.А. Современные финансовые стратегии инфокоммуникационных компаний // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2021. – С. 291-292.
12. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Терехова Ю.С. Финансовое прогнозирование в организациях инфокоммуникаций // Т-Сотт: Телекоммуникации и транспорт, 2015. – Т. 9. – № 8. – С. 84-89.
13. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И. Методы оценки потребности в оборотном капитале организаций инфокоммуникаций // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, 2015. – № 2. – С. 154-158.
14. Шаравова О.И., Белянчикова М.П. Диагностика финансовой устойчивости организаций подвижной связи // В сборнике: Технологии информационного общества. X Международная отраслевая научно-техническая конференция: Сборник трудов, 2016. – С. 329.
15. Шаравова О.И. Обеспечение финансовой стабильности и устойчивости организаций в сфере икт на основе перспективной оценки // В сборнике: Безопасность и качество в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Сборник материалов XXIX Конгресса «Безопасность и качество в сфере ИКТ», 2016. – С. 82-86.
16. Белянчикова М.П., Шаравова О.И. Финансовое прогнозирование инструмент повышения стабильности и устойчивости организаций в сфере ИКТ // В сборнике: Безопасность и качество в сфере информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Сборник материалов XXIX Конгресса «Безопасность и качество в сфере ИКТ», 2016. – С. 43-47.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА ИНФОКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ**

*А.А. Вольнов, Московский технический университет связи и информатики, andrew.volnow2011@yandex.ru;*

*А.А. Щербакова, Московский технический университет связи и информатики, scherbakova.a.bee1801@yandex.ru.*



## METHODOLOGICAL ASPECTS OF DEVELOPING A STRATEGY FOR INNOVATIVE BUSINESS DEVELOPMENT OF AN INFOCOMMUNICATION COMPANY

*Andrey Volnov, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Anastasia Shcherbakova, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

### **УДК 654.16**

Современные темпы развития цифровой экономики России коренным образом влияют на экономическую и производственную деятельность предприятий отрасли инфокоммуникаций [1-3]. Чтобы добиться стабильных темпов роста на рынке, инфокоммуникационные компании должны использовать максимум своего ресурсного потенциала и разработать эффективную стратегию для обеспечения собственного инновационного развития [4-7].

Сущность стратегии инновационного развития бизнеса заключается в разработке стратегических целей и задач по созданию и внедрению различных инноваций. Типовое формирование такой стратегии реализуется в четыре основных этапа. Первый этап включает в себя постановку цели с помощью метода мозгового штурма и метода экспертных оценок. Второй этап – стратегический анализ внешней и внутренней среды на основе методов *SWOT* и *PEST*-анализа, «Пять сил среды конкуренции» М. Портера [8, 9]. На третьем этапе происходит выбор стратегии инновационного развития предприятия инфокоммуникаций с помощью методов экспертных оценок, сценариев, анализа чувствительности показателей эффективности и корректировки нормы дисконта. И на последнем четвертом этапе реализуется выбранная на третьем этапе стратегия инновационного развития в условиях современной цифровой трансформации экономики.

Ярким примером реализуемой стратегии цифровой трансформации является стратегия ПАО «МТС», нацеленная на долгосрочные отношения с пользователями своих услуг и сервисов, развивающая инновационные продукты и технологии. Сущность настоящей инновационной стратегии развития бизнеса ПАО «МТС» заключается в создании новой цифровой экосистемы, обеспечивающей конвергенцию сервисов, на базе основных телекоммуникационных услуг. Данная стратегия детализирует существующие стратегические цели компании, и реализуется сразу в четырех направлениях развития: Телеком, Финтех, Ритейл и Медиа, которые и объединяются в единую экосистему МТС.

Актуальность, действенность и эффективность реализуемой стратегии инновационного развития ПАО «МТС» в современных условиях подтверждается операционными и финансовыми результатами компании за 2022 г. по четырем направлениям и экосистеме МТС в целом: рост выручки составил 2,6%, при стабильных (относительно 2021 г.) капитальных затратах увеличился размер операционного денежного потока на 33%, среднее количество экосистемных сервисов на одного клиента за год возросло на 12%, количество пользователей экосистемы МТС составило 13,5 млн абонентов. ПАО «МТС», как и другие крупнейшие операторы мобильной связи, расширяет продуктовые линейки путем создания и предложения пользователям новых цифровых сервисов, основанных не только на собственных инновационных технологических разработках, но и привлекая в качестве партнеров других провайдеров и независимых разработчиков. Такие стратегические решения продиктованы насыщенностью телеком-рынка, а также необходимостью и готовностью поиска новых сервисов, представляющих собой мультиуслуги [10, 11].

Таким образом, создание и развитие экосистемы МТС, которая стала удобной для пользователей, является для компании обоснованным и перспективным решением, так как это способствует большему взаимодействию с клиентами, повышению их лояльности, и в конечном счете, направлено на увеличение финансовых результатов и повышение финансовой независимости.

## Литература

1. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И. Основы цифровой экономики: учебное пособие для бакалавров. – М.: Ай Пи Эр Медиа, 2022. – 128 с.
2. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Шаравова М.М. Интегральный платформенный характер бизнес-моделей цифровых компаний // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2021. – № 2. – С. 107-113.
3. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Введение в экономику цифровых платформ: учебное пособие для бакалавров. – М.: Ай Пи Эр Медиа, 2022. – 129 с.
4. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Кузовков А.Д., Шаравова М.М. Значение платформенного бизнеса и методические основы измерения синергии эффективности цифровых платформ // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция, 2022. – № 1. – С. 82-91.
5. Шаравова О.И. Платформенные модели и методы управления цифровым бизнесом инфокоммуникационных компаний: Монография. – М.: Медиа Паблшер, 2021. – 156 с.
6. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Научные основы цифровой платформенной экономики и экосистемы бизнеса // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, 2022. – Т. 11. – № 2. – С. 33-38.
7. Женчур М.А., Платунина Г.П., Громова М.О. Цифровая трансформация компании // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 49-й Международной конференции. Москва, 2022. – С. 58-62.
8. Ягунова Н.А., Смагина М.В., Иванов Д.А. Оценка конкурентного окружения предприятия с использованием модели пяти сил Майкла Портера // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета, 2014. – № 4 (53). – С. 70-73.
9. Шаравова М.М., Шаравов И.М. Методы и средства обоснования стратегии развития компании в цифровой среде // В сборнике: Студент года 2022. Сборник статей II Международного учебно-исследовательского конкурса. – Петрозаводск, 2022. – С. 9-27.
10. Кузовкова Т.А., Шаравова М.М., Алмаева О.П. Конвергентный характер стратегии цифровой трансформации инфокоммуникационных компаний // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 3 (21). – С. 3-19.
11. Кузовкова Т.А., Шаравова М.М., Алмаева О.П. Повышение качества бизнеса инфокоммуникационных компаний на основе персонифицированной модели // Век качества, 2022. – № 2. – С. 77-99.

## ПРАКТИКА УПРАВЛЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННО-ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

*Т.Д. Муранова, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, muranovatd@mail.ru.*

### PRACTICE OF MANAGEMENT AND IMPLEMENTATION OF INNOVATION AND INVESTMENT PROJECTS

*Tatyana Muranova, Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky.*

#### **УДК 338.24**

Практику управления и реализации инновационно-инвестиционных проектов позволяет проанализировать информационный портал проектов, представленных в России [1]. Обозначенные на портале проекты направлены на создание новых производств, технологий и продукции, поэтому по своей структуре являются инновационно-инвестиционными, что также отражено в исследовании понятийной конструкции инвестиционных проектов [2]. База проектов и этапы их реализации на портале формируется с 2012 г., и позволяют определить динамику развития проектов и степень реализации проектов, отражающей качество системы управления проектами. Кроме этого, на основе анализа статей научной электронной библиотеки, можно отметить тенденцию к корреляции практики управления и реализации проектов с практикой формирования единой нормативно-методической базы управления проектами в определенных отраслях [3], апробации моделей развития приоритетных отраслей регионов [4] и определении направления развития малых городов [5]. Все это свидетельствует об актуальности изучения рассматриваемого вопроса и его взаимосвязи с различными отраслями и уровнями государственного и регионального управления.

Аналитика по появлению проектов, представленная на портале [1], позволяет отразить динамику развития проектов за период с 01.11.2011 г. по настоящее время по количеству и по привлекаемым инвестициям в целом по РФ по всем сферам деятельности предприятий и организаций. В результате анализа данной аналитики можно отметить, что наибольшее количество проектов, появившихся в РФ, было в 2016 г. – 3533 проекта, из которых в сфере:

- АПК и пищевой промышленности – 789 (22,33%).
- Деревообработки – 129 (3,65%).
- Добычи и переработки – 179 (5,07%).
- Легкой промышленности – 60 (1,70%).
- Машиностроения – 346 (9,79%).
- Медицинской промышленности – 88 (2,49%).
- металлоконструкций и проката – 144 (4,08%).
- Строительных материалов – 136 (3,85%).
- Химической промышленности – 193 (5,46%).
- Инфраструктуры – 465 (13,16%).
- Коммерческих объектов – 380 (10,76%).
- Медицинских объектов – 217 (6,14%).
- Спортивных объектов – 261 (7,39%).

- Энергетики – 146 (4,13%).

Первое место по количеству проектов в 2016 г. заняла сфера АПК и пищевой промышленности, второе место – инфраструктура, третье место – коммерческие объекты. Кроме 2016 г., наибольшее количество проектов отмечается в 2018 г. – 3425 проектов, из которых в топ-3 вошли сферы АПК и пищевой промышленности – 973 (28,41%), коммерческие объекты – 465 (13,58%), инфраструктуры – 357 (10,42%). Таким образом, лидеры сфер по количеству представленных проектов не изменяются и закрывают 45-50% всех проектов по РФ. Однако, ситуация развития инвестиционных проектов по состоянию на сегодняшний день свидетельствует об отставании по количеству проектов по сравнению с 2016 и 2018 гг., и выходу на уровень окончания 2014 г., когда по стране отмечался спад инвестиций в связи с международной политикой и экономической блокадой в отношении РФ. При анализе динамики развития инвестиционных проектов по объемам привлекаемых инвестиций представленных проектов выявлено: если по количеству проектов пик активности приходил на 2016 и 2018 г., то по объемам инвестиций – 2015 г. является лидером и остальные года находятся на более низком уровне привлечения инвестиций по сравнению с ним [1].

Проанализированные динамики отражают лишь экономические показатели, задействованные в системе управления инновационно-инвестиционными проектами. Для проведения исследования практики применения качественных характеристик проекта [6] проанализируем динамики развития инвестиционных проектов по количеству и по объемам инвестиций на конкретные даты с учетом стадий реализации проектов.

По результатам данного анализа можно отметить, что процент ввода в эксплуатацию проектов снижается в 2019 г. по сравнению с 2017 и 2018 гг., увеличивается доля предпроектных проработок в этот же период, а также значительно увеличивается количество приостановленных проектов в 2,7 раза в 2019 г. по сравнению с 2017 г. Анализ динамики развития инвестиционных проектов по объемам привлекаемых инвестиций показывает, что объем инвестиций по введенным в эксплуатацию проектам снижается в 1,7 раза в 2019 г. по сравнению с 2017 г.; объем инвестиций, находящихся на стадии предпроектной проработки увеличивается в 1,8 раза в этот же период, инвестиции, задействованные в приостановленных проектах увеличились в 3 раза в 2019 г. по сравнению с 2017 г.

Таким образом, проведенный анализ по практике управления и реализации инновационно-инвестиционных проектов свидетельствует об отрицательных тенденциях в данном направлении и нестабильности запланированных результатов, а также о необходимости разработки такого механизма управления инновационно-инвестиционными проектами [7], который будет способствовать развитию и улучшению системы управления проектами в России.

## **Литература**

1. URL <https://investprojects.info/> (дата обращения – март 2023 г.).
2. Чкалова О.В., Муранова Т.Д. Исследование понятийной конструкции инвестиционных проектов // Вестник СамГУПС, 2017. – № 4 (38). – С. 78-82.
3. Агошков А.И., Курочкин П.А. Практика формирования единой нормативно-методической базы управления строительством для реализации крупных инвестиционных строительных проектов // В сборнике: Государство. Бизнес. Общество. Цифровая среда: траектория

взаимодействия от теории к практике. Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2021. – С. 105-117.

4. Фролов В.Г., Климова Е.З., Трофимов О.В. Апробация системной модели организационно-экономического механизма развития приоритетных высокотехнологичных отраслей промышленного производства Нижегородской области // Вопросы инновационной экономики, 2020. – Т. 10. – № 4. – С. 2115-2128.

5. Климова Е.З., Перцева Л.Н., Софьин Н.А. Характеристика и направления развития малых городов Нижегородской области // Естественно-гуманитарные исследования, 2022. – № 43 (5). – С. 111-115.

6. Журавлева Н.Ю., Муранова Т.Д. Качественное описание бизнес-процессов в инновационно-инвестиционном проекте // Экономика и предпринимательство, 2018. – № 7 (96). – С. 748-751.

7. Муранова Т.Д. Механизм управления инновационно-инвестиционными проектами // В сборнике: Актуальные проблемы управления. Сборник научных статей по итогам VII Всероссийской научно-практической конференции. Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского. Нижний Новгород, 2021. – С. 211-215.

## СЕКЦИЯ IV. ПЕДАГОГИКА

### ОРГАНИЗАЦИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*О.А. Морозов, д.ф.-м.н., профессор, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, oa\_morozov@nifti.unn.ru;*

*Л.Б. Лозовская, к.п.н., доцент, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, L.B.Lofovskaya@mail.ru.*

### STUDENTS PROJECT ACTIVITIES ORGANIZATION ON THE BASIS OF INFORMATION TECHNOLOGIES

*Oleg Morozov, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky;*

*Ludmila Lofovskaya, Candidate of Pedagogic Sciences, Assistant Professor, Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky.*

#### УДК 378.147

В настоящее время при организации учебного процесса проектное обучение используется во многих ВУЗах, однако значимая роль отводится проектной деятельности студентов инженерных направлений подготовки. Быстро развивающиеся направления инженерной науки и техники требуют подготовки высококвалифицированных кадров. Выпускники готовятся к различным видам деятельности, таким как производственно-технологическая, организационно-управленческая, научно-исследовательская и проектная. Согласно ФГОС высшего образования владение проектными методами, умение организовывать и реализовывать проекты являются как универсальными, так и профессиональными компетенциями. Так, согласно ФГОС по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», к универсальным компетенциям относятся разработка и реализация проектов (способность выбирать оптимальные способы решения задач исходя из целей и имеющихся ресурсов), командная работа и коммуникация (осуществление социального взаимодействия) и др. К общепрофессиональным и профессиональным относятся выполнение сложных технических проектов, разработка программно-аппаратных средств на основе применения естественнонаучных, математических, инженерных знаний и понимания принципов работы технических устройств.

Интегративной характеристикой компетенций является проектная компетентность как способность субъектов образовательного процесса создавать и выполнять конкретные проекты, применять современные технологии, проектные умения и навыки, самостоятельно проводить исследования, анализировать результаты деятельности, получать конкретный продукт [1-3]. Интегративная проектная компетентность формируется в ходе проектной деятельности будущих специалистов. Примерами удачного внедрения проектного обучения может служить организация проектной деятельности бакалавров на физическом факультете ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Студенческие учебные проекты выполняются как в рамках учебной деятельности (на семинарах, лабораторных и практических занятиях), так и во

внеурочной деятельности. При этом проекты являются активной формой профессиональной подготовки и содержат учебные проблемные задания, имеющие прикладную техническую направленность. Инженерные учебные проекты студентов носят интегративный характер, опираются на знания естественнонаучных, математических, специальных инженерных дисциплин и информационных технологий. Стоит отметить, что информационные технологии применяются не только для представления полученных результатов и использования информационных средств дистанционного обучения. Современные информационные технологии рассматриваются нами в основном в качестве инструмента программирования сложных автоматизированных измерительных систем и разработки программного обеспечения систем сбора и обработки экспериментальных данных.

Примерами студенческих исследовательских проектов являются такие как «Исследование блокинг-генератора», «Измерение частотной характеристики колебательного контура», «Оцифровка и генерация музыкальных звуковых последовательностей на основе интерфейсных плат сопряжения цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразователей (ЦАП и АЦП)», «Эмуляция работы аппаратуры автоматического определения номера», «Управление работой систем динамической индикации», «Макет устройства пассивной акустической пеленгации» и другие [4-6].

В лабораторных практикумах курсов радиотехники и цифровой электроники мини-проекты по разработке цифровых устройств выполняются с использованием отладочных плат на основе микросхем программируемой логики (ПЛИС). В качестве аппаратной базы в лабораторном практикуме используется модульная система, состоящая из основной платы с установленной ПЛИС и набора подключаемых к ней периферийных устройств, предназначенных для ввода и вывода данных [4]. На рис. 1 приведена примерная структура выполняемого проекта, включающая несколько этапов. Студенты приобретают навыки применения современных информационных технологий при проектировании электронных устройств, использования средств электрических измерений и приборов, включая автоматизированные и микропроцессорные устройства.

С целью закрепления знаний, полученных при изучении основ теории дискретизации, квантования и цифровой обработки и анализа сигналов, приобретения навыков цифрового ввода/вывода аналоговых сигналов в ЭВМ; изучения принципов обмена информационными сигналами в аппаратуре в лабораторном практикуме используются интерфейсные платы АЦП и ЦАП и различные устройства формирования сигналов. Работы организуются как комплексные проектные задания, направленные как на изучение методов программирования измерительных устройств, цифрового ввода/вывода и последующей цифровой сигналов обработки, так и на преодоление ряда возникающих трудностей методологического характера [5].

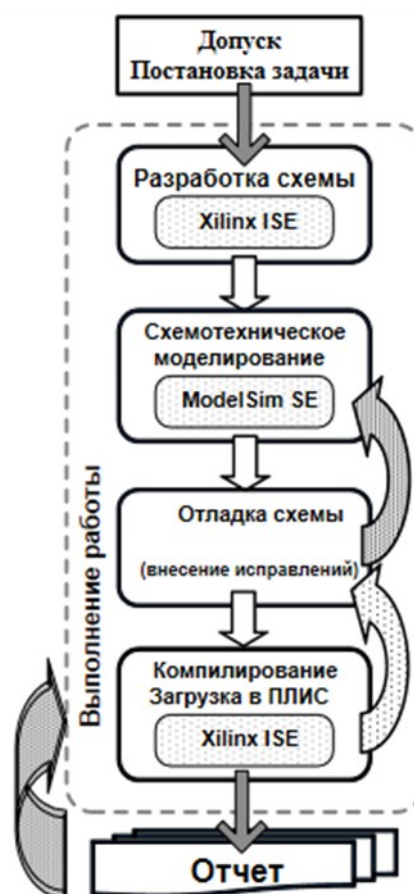


Рисунок 1

Развитие и закрепление навыков планирования при создании тех или иных устройств, распределения функций между аппаратной реализацией и разрабатываемым программным обеспечением конструируемого устройства могут быть успешно реализованы при выполнении студентами исследовательского технического проекта. Примером такого проекта может служить создание экспериментального макета устройства пассивной акустической пеленгации в звуковом диапазоне и его использования для решения некоторых учебно-исследовательских задач [6]. Разработанный в рамках данного проекта макет установки может быть использован при изучении принципов (радио)локации, пеленгации и навигации, а также в практических и лабораторных занятиях различных дисциплин, направленных на изучение информационных технологий и методов цифровой обработки сигналов.

При выполнении учебно-исследовательского проекта происходит получение реального результата и возможное практическое применение разработанного устройства. Междисциплинарные проекты, в основе которых лежит изучение студентами современных инструментальных и аппаратно-программных средств, их применение для сопряжения измерительных устройств с персональным компьютером и цифровой обработки данных, являются профессионально направленными и способствуют более глубокому пониманию теоретических знаний и осознанному их применению на практике. Организация проектной учебно-исследовательской деятельности студентов в рамках инженерных направлений подготовки повышает эффективность образовательного процесса, у будущих бакалавров формируется готовность к занятию профессиональной инженерной деятельностью, совершенствуется качество подготовки будущих специалистов.

## Литература

1. Ваганова О.И., Гладкова М.Н., Трутанова А.В. Формирование проектной компетенции будущих бакалавров в вузе // Азимут научных исследований: педагогика и психология, 2017. – Т. 3. – № 20. – С. 51-54.
2. Колдина М.И. Деятельность преподавателя вуза в условиях модернизации образования // Вестник Мининского университета, 2013. – № 2 (2). – С. 14.
3. Пикалова А.А., Шершнева В.А. Развитие проектной компетентности будущих бакалавров инженерных направлений подготовки на основе интеграции учебной и внеучебной деятельности // Перспективы науки и образования, 2020. – № 4 (46). – С. 138-151.
4. Морозов О.А., Лозовская Л.Б., Новиков В.А., Сдобняков В.В. Применение информационных технологий в курсах цифровой электроники физического факультета // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки, 2015. – № 4 (40). – С. 189-194.
5. Лозовская Л.Б., Морозов О.А., Новиков В.А. Особенности применения измерительных информационных систем в лабораторном практикуме дисциплин инженерных специальностей // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки, 2019. – № 3 (55). – С. 195-200.
6. Лозовская Л.Б., Морозов О.А., Сорохтин М.М. Студенческий учебно-исследовательский проект «Макет устройства пассивной акустической пеленгации» // Физическое образование в ВУЗах, 2021. – Т. 27. – № 3. – С. 35-46.



## ПРИМЕНЕНИЕ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН КУРСОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

**В.К. Винник**, доцент, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,  
*lera.vinnik@yandex.ru*;

**Л.В. Цаплагина**, МБОУ СШ №18, *tsaplagina@mail.ru*.

### APPLICATION OF MASS OPEN ONLINE COURSES IN THE EDUCATIONAL PROCESS

**Valeriya Vinnik**, Associate Professor, Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky.

**Liya Tsaplagina**, MBOU Secondary school No. 18.

#### УДК 378

Онлайн-курс – быстро развивающийся элемент онлайн-образования, на который имеется большой спрос у потребителей образовательных услуг. Как и онлайн-образование в целом, курсы имеют государственную поддержку и финансируются крупными компаниями и ведущими университетами.

С распространением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) онлайн-обучение переместилось с периферии в основное русло образования. ИКТ улучшили качество и возможности онлайн-доставки образовательного контента. Онлайн-сети используются в качестве учебных пространств, которые гибки, доступны и, что наиболее важно, потенциально открыты. Развитие интернет-услуг в образовательной среде приводит к появлению нового элемента дистанционного электронного образования – массовых открытых онлайн-курсов (МООК) (англ. *massive open online course – MOOC*).

Предпосылками появления МООК стало быстроменяющаяся образовательная среда и пространство вокруг нее. Информация стала устаревать все быстрее, технологии развиваются очень быстро. Человек, который хочет идти в ногу со временем, специалист, желающий знать последние новинки в своей сфере деятельности и неотстающий от изменений, происходящих в профессиональной сфере, должен постоянно учиться, развиваться и совершенствоваться в течении всей жизни. В сложившейся ситуации традиционная модель образования становится неэффективной. На помощь приходят массовые онлайн-курсы, предлагающие персонализацию обучения, смешанное обучение, мобильное обучение, использование виртуальной, дополненной реальности и социальных сетей, геймификацию.

Массовые открытые онлайн-курсы (МООК) – это электронные учебные курсы, выложенные на образовательной платформе в интернете и предназначенные для большого числа слушателей [1].

**Массовые** (*massive*) – для большого количества слушателей.

**Открытые** (*open*) – в открытом доступе, предназначенные для любого человека, из любой точки мира и любого возраста.

**Онлайн** (*online*) – материалы курсов и результаты выполненных заданий выложены в интернете и имеют свободный доступ.

**Курсы** (*courses*) – электронные курсы, выложенные в интернете, имеют соответствующую структуру.

Самые масштабные проекты массовых открытых электронных курсов: *Coursera, Edx, FutureLearn, KhanAcademy, Udacity, Udemu*. Большинство популярных и успешных международных MOOK (*Coursera, Edx, Khan Academy, Udacity, Udemu*) были созданы в США. *FutureLearn* – английский проект, он больше ориентирован на европейскую аудиторию. Количество слушателей на данных сайтах возросло очень быстро и достигает в настоящее время миллионов [1].

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского развивает свой портал «Открытые онлайн курсы университета им. Н.И. Лобачевского» (*mooc.unn.ru*), на котором представлено более 40 курсов для студентов университета, а также всех желающих обучаться дистанционно. На платформе представлены курсы для магистров, бакалавриата, обучающихся школ, абитуриентов, слушателей повышения квалификации и студентов среднего специального образования. Преподаватели создают и работают в таких курсах для проведения самостоятельной работы обучающихся, проведения зачета, повторения изученного материала и для дистанционной формы обучения у некоторых форм обучения.

Предлагаются курсы для подготовки к ЕГЭ и ОГЭ по основным предметам: русскому языку, математике, биологии и другим предметам. Данные курсы пользуются большей популярностью у абитуриентов, проживающих в области и за границей. Слушатели отмечают, что данные курсы позволяют им разобраться в сложных вопросах при подготовке к государственным экзаменам.

Отличие курсов подготовки к ОГЭ и ЕГЭ от классических MOOK, состоит в проведении вебинаров с преподавателем – разработчиком курса (во время которого слушатели могут задать накопившиеся вопросы по дисциплине) и общением с лектором на форуме.

Курсы, представленные на платформе ННГУ разработаны на основе *LMS Moodle*. Многие преподаватели, которые имели свои дистанционные курсы просто переработали их под формат MOOK. Это облегчает работу со студентами, так как интерфейс MOOK похож на курсы в Система электронного обучения ННГУ (*e-learning.unn*).

MOOK имеют широкое распространение и продолжают развиваться. Анализируя научную литературу по данной теме [2-4], мы выявили, что на данный момент имеется еще ряд разновидностей онлайн-курсов. Один из них *SPOC* (англ. яз, *Small Private Online Course*) – это тип онлайн-курса, когда обучение проходит в небольших группах. Такие курсы зачастую платные или имеют определенные ограничения на количество участников, на их уровень подготовки, на время прохождения курса.

Отношение к внедрению MOOK зависит и от их формата. Например, многие опрошенные положительно относятся к формату конференций – когда занятия проходят в онлайн-формате с обратной связью синхронно (то есть в режиме реального времени, а не в записи), после чего ставится зачет. Эту практику для общих дисциплин одобряют 44%, а для специальных – всего 36%.

В случае смешанного формата цифры заметно отличаются: применительно к общим предметам его положительно оценивают 40% респондентов, а нейтрально – 32%. Если говорить о специальных дисциплинах, то положительно к формату относятся 25%, а отрицательно – 51% [5].

Таким образом, можно заключить, что несмотря на имеющиеся трудности, связанные с внедрением массовых онлайн-курсов в учебный процесс, возникает новая образовательная среда, позволяющая изменить традиционные формы, способы и виды обучения, позволяющая повысить эффективность достижения результатов и качества обучения.

## Литература

1. Пеккер П.Л. Востребованность онлайн курсов в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28151061> (Дата обращения: 27.02.2023).
2. Богданова Д.А. Использование массовых открытых онлайн-курсов для повышения квалификации преподавателей в Евросоюзе // Образовательные технологии, 2016. – № 4. – С. 3-8.
3. Тарасова Е.В., Винник В.К., Павлова И.А., Воронкова А.А. Массовые образовательные онлайн-курсы – новая цифровая образовательная среда // Современные наукоемкие технологии, 2021. – № 8. – С. 170-175.
4. Сидоренко А.М., Винник В.К., Сочнева Н.В. Основы создания электронного учебно-методического комплекса для учебной платформы MOODLE // Современные проблемы науки и образования, 2016. – № 3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24538> (Дата обращения: 27.02.2023).
5. Как преподаватели вузов относятся к использованию MOOK в образовательном процессе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/education/kak-prepodavateli-vuzov-otnosyatsya-k-ispolzovaniyu-mook-v-obrazovatelnom-protssesse/> (Дата обращения: 27.02.2023).

### **ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ» КАК БАЗИС ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ИНЖЕНЕРНЫМ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ**

*Н.Л. Дудукина, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского,  
dudukinanl@jee.unn.ru.*

### **TASKS OF THE DISCIPLINE «ELEMENTS OF HIGHER MATHEMATICS» AS A BASIS FOR THE FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF STUDENTS LEARNING IN ENGINEERING SPECIALTIES**

*Nataliia Dudukina, Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky.*

#### **УДК 372.851**

В условиях активного развития науки и техники, распространения информационных и компьютерных технологий от современного инженера требуются интегративные творческие умения, готовность к осуществлению многофункциональной, инновационной, научно-исследовательской деятельности. Подготовка таких специалистов требует соответствующей перестройки высшего инженерного образования.

Актуальность разработки и внедрения новых задач в преподавание базовых дисциплин, таких как «Элементы высшей математики» диктуется следующими противоречиями:

- между необходимостью повышения качества математической подготовки студентов технических специальностей и большим объемом теоретического материала, предусмотренного учебными вузовскими программами;
- между значительной ролью, которую играет математика в изучении других фундаментальных дисциплин в системе высшего инженерного образования, в науке, технике

и профессиональном становлении будущего инженера и недостаточным вниманием к иллюстрации этой роли в учебном материале при изучении математики.

В связи с этим возникает необходимость в разработке методической системы обучения высшей математике на основе интеграции математики и других фундаментальных дисциплин в системе высшего инженерного образования, включающей цели и содержание обучения математике, методы и дидактические средства обучения, а также организационные формы обучения. Методологической основой разработки такой методической системы должен быть деятельностный подход к обучению, так как именно он основан на анализе профессиональной деятельности и обеспечивает формирование профессиональных компетенций.

В ФГОС ВПО в качестве требований к результатам освоения бакалаврами основных образовательных программ выделено два основных блока компетенций: общекультурные, обязательные для всех профилей, и профессиональные, отражающие специфику определенной профессиональной деятельности [1, 2]. В современном мире актуальной категорией в теории высшего профессионального образования становится «профессиональная компетентность».

Математика в вузах является методологической основой естественнонаучного знания. Изучение курса высшей математики формирует у студентов как теоретическую базу для усвоения общепрофессиональных и специальных дисциплин, так и практические умения, позволяющие будущему специалисту находить рациональные решения проблемных задач прикладного характера. Математика – учебный предмет, в котором учебные задачи могут использоваться и как цель, и как средство, и как предмет изучения. Целенаправленные формирования умения решать математические задачи является условием эффективного формирования математической компетенции у студентов. Математическая компетенция – это способность структурировать данные (ситуацию), вычленять математические отношения, создавать математическую модель ситуации, анализировать и преобразовывать ее, интерпретировать полученные результаты. Иными словами, математическая компетенция учащегося способствует адекватному применению математики для решения возникающих в повседневной жизни проблем.

Существует три уровня математической компетентности: уровень воспроизведения, уровень установления связей, уровень рассуждений.

Первый уровень (уровень воспроизведения) – это прямое применение в знакомой ситуации известных фактов, стандартных приемов, распознавание математических объектов и свойств, выполнение стандартных процедур, применение известных алгоритмов и технических навыков, работа со стандартными, знакомыми выражениями и формулами, непосредственное выполнение вычислений.

Второй уровень (уровень установления связей) строится на репродуктивной деятельности по решению задач, которые, хотя и не являются типичными, но все же знакомы учащимся или выходят за рамки известного лишь в очень малой степени. Содержание задачи подсказывает материал какого раздела математики надо использовать и какие известные методы применить. Обычно в этих задачах присутствует больше требований к интерпретации решения, они предполагают установление связей между разными представлениями ситуации, описанной в задаче, или установление связей между данными в условии задач.

Третий уровень (уровень рассуждений) строится как развитие предыдущего уровня. Для решения задач этого уровня требуются определенная интуиция, размышления и творчество в выборе математического инструментария, интегрирование знаний из разных разделов курса математики, самостоятельная разработка алгоритма действий. Задания, как

правило, включают больше данных, от обучающихся часто требуется найти закономерность, провести обобщение и объяснить, или обосновать полученные результаты. Большое значение в формировании компетенций имеет применение практико-ориентированных заданий, способствующих формированию умений и навыков практической деятельности, что является важнейшим показателем успеха в профессиональной деятельности. Практико-ориентированные задания способствуют не просто решению узкой задачи, но и активизируют весь потенциал личности, заставляют подходить к задаче творчески, задействуют различные знания и способности студента за счет самостоятельного поиска необходимой для решения задачи информации [3, 4].

Целью практико-ориентированного обучения является помощь студенту добыть и применить полученные теоретические знания, научиться самостоятельно решать проблемы, адаптироваться в современных условиях.

Решая профессионально ориентированные математические задачи, студенты строят и исследуют математические модели изучаемых явлений, что формирует и развивает навыки математического моделирования объекта к познанию другого или других объектов. Модель – некоторая реально существующая или мысленно представляемая система, которая, замещая и отображая в познавательных процессах другую систему – оригинал, находится с ней в отношении сходства (подобия), благодаря чему изучение модели позволяет получить информацию об оригинале.

Практико-ориентированные задания способствуют интеграции знаний, побуждают обучающихся использовать дополнительную литературу, что повышает интерес к учебе в целом, положительно влияет на прочность знаний и качество обучения.

Таким образом, профессиональные компетенции являются основными критериями, определяющими квалификацию студента, его готовность к осуществлению всех видов профессиональной деятельности в условиях современного мира. Обучение математике в высшем учебном заведении посредством построения математических моделей, которые создаются для решения прикладных задач, имеет значительный потенциал в сфере формирования профессиональных компетенций у будущих специалистов.

## **Литература**

1. Доржпалам Оюунтуяа. Формирование профессиональной компетентности у студентов технических вузов Монголии при изучении высшей математики // «Педагогическое образование в России», 2015. – № 5. – С. 134-139.
2. Анисова Т.Л. Математические компетенции бакалавров – инженеров: определение, категории, уровни и их оценка // Международный журнал экспериментального образования, 2015. – № 11-4. – С. 493-497.
3. Бровка Н.В. Интеграция теории и практики обучения математике как средство повышения качества подготовки студентов // Н.В. Бровка. – Минск: БГУ, 2009. – 243 с.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 010100 математика (квалификация (степень) «Бакалавр») от 13 января 2010 г. № 8.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

*С.Н. Мальцева, Московский технический университет связи и информатики, s.n.maltseva@mtuci.ru;*

*Д.А. Бондаренко, Московский технический университет связи и информатики, podarenok2003@mail.com.*

### APPLYING INTELLIGENT NETWORK TECHNOLOGY TO STUDYING PROGRAMMING

*Svetlana Maltseva, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

*Daria Bondarenko, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

#### УДК 37

В последние десятилетия наблюдается бурное развитие технологий, что влечет за собой все большую заинтересованность *smart*-общества в освоении и углублении востребованных навыков программирования. В связи с ростом потребностей, связанных с изучением языков программирования и их основных концепций, появляется стремление к использованию инновационных технологий для улучшения и упрощения обучения программированию.

Одной из таких технологий является *ChatGPT* – мощный инструмент, организованный на основе искусственного интеллекта, который может помочь пользователям, в том числе студентам, в изучении программирования, а также стать подручным помощником для специалистов при решении более глобальных и нестандартных задач, с которыми они могут столкнуться при разработке проектов. В данном докладе подробно рассматриваются возможности искусственного интеллекта на примере *ChatGPT* при решении задач, связанных с программированием.

*ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer)* – это нейросеть, разработанная компанией *OpenAI*, главой которой выступают такие личности как Илон Маск, Сэм Альтман и др. *ChatGPT* обучена на огромном объеме текстовых данных, полученных до осени 2021 г.; база знаний вмещает миллионы статей, книг, научных исследований, новостных статей, блогов и других источников на различных языках, кроме этого, включая доступ к онлайн энциклопедиям, базам данных и другим сервисам.

Данная нейросеть была реализована на языке программирования *Python*, с использованием таких библиотек и инструментов как: *TensorFlow, PyTorch, NumPy, SciPy, NLTK, Flask, Requests*, и *Beautiful Soup* и многие другие. Сама же нейросеть может помочь в обучении и предоставить ответы на задачи с использованием популярных языков программирования, в число которых входят всемирно известные: *Python, Java, JavaScript, C++, C#, Ruby, PHP, Swift, Kotlin, Objective-C, Go, Perl, TypeScript, SQL* и прочие [1].

*ChatGPT* использует алгоритмы глубокого обучения для обработки естественного языка и создания текстовых ответов на вопросы пользователей, благодаря чему может быть использован как полноценный помощник-наставник при изучении обучающего материала [2]. Она может выполнять такие задачи как:

1. Подробные разъяснения и ответы на вопросы, связанные с языками программирования, алгоритмами, структурами данных и т.д.

2. Рекомендации по библиотекам и инструментам, для решения поставленных задач программирования. Кроме этого, благодаря анализу текстов и способности выявлять связь между ними, нейросеть способна определять, какие библиотеки и инструменты наиболее полезны для конкретной задачи.

3. Обмен опытом между программистами. Модель может помочь в формулировании вопросов и объяснении сложных концепций, а также предоставить информацию о лучших практиках и рекомендации по использованию инструментов.

4. Создание индивидуальных онлайн-курсов, включающих видеоуроки, текстовые материалы, тесты и задания, на основе знаний пользователя, а также возможность задавать вопросы и получать ответы от *ChatGPT*.

Для более опытных специалистов, занимающихся глубокими исследованиями и разработками глобальных проектов, *ChatGPT* может выступать в роли подручного помощника, способного справляться с задачами уровня *junior*-разработчика, тем самым освободив ведущего специалиста от полноценной генерации кода и поиска ошибок [4, 5].

*ChatGPT* в отличие от других нейросетей имеет ряд преимуществ, способных реализовать потребности специалиста, в числе которых:

- сокращение времени на поиск информации за счет быстродействующих и точных методов обработки обширного объема данных;
- широкий спектр знаний, состоящий из информации по различным языкам программирования, библиотекам, фреймворкам и другим технологиям;
- автоматизация процессов для примитивных и рутинных задач, таких как тестирование, отладка кода или генерация шаблонного кода;
- поиск ошибок, а также анализ кода и предоставление рекомендаций для его упрощения или исправления [3].

Основным требованием для получения от *ChatGPT* адекватных результатов является корректность сформулированного пользователем запроса. Чем детальнее и конкретнее прописаны характеристики создаваемой программы, тем ближе к ожиданиям получится код на выходе. Так, например, человек незнакомый с программированием вряд ли составит достаточно точное и подробное описание кода словами, а пользователь, который имеет навыки работы с машинными языками, возможно, потратит на формулировку подходящего запроса столько времени, сколько ушло бы на его написание.

Кроме того, поскольку принципы работы *ChatGPT* позволяют выдавать лишь наиболее вероятный, а не наиболее правильный ответ, сгенерированный код перед использованием еще необходимо соответствующим образом протестировать. Тем не менее, именно для изучения языков и основ программирования такая практика работы с *ChatGPT* может оказаться весьма полезной.

Поскольку данная нейронная сеть обучалась в основном на англоязычных источниках, таких как *Common Crawl*, *WebText2*, *Books1*, *Books2* и *Wikipedia*, считается, что *ChatGPT* лучше и точнее реагирует на запросы, составленные на английском языке. В пользу использования английского языка для запросов говорит и тот факт, что токенизация английского и русского языков происходит в *ChatGPT* по-разному. В английском предложении, как правило, токен представлен, одним словом, в русском – одной буквой. Соответственно, и генерация ответа на

русском языке осуществляется побуквенно. Отсюда вытекает увеличение времени обработки запроса, снижение детализации ответов, сбои при обработке запроса, ошибки в ответах на русском языке. Именно запросы на английском языке позволяют снизить вероятность ошибок *ChatGPT* при ответе. Интересно, что проблема незнания английского языка легко решается составлением запроса на родном языке пользователя и последующим его переводом посредством тех же нейронных сетей, в том числе и самой *ChatGPT*.

Несмотря на новизну данной технологии, *ChatGPT* уже нашла свою реализацию не только в консультации единичных пользователей. По словам главного карьерного консультанта *ResumeBuilder.com* Стейси Халлер, многие компании оптимизируют свои рабочие процессы так, чтобы переложить часть рабочих задач на ИИ. Что касается сценариев использования *ChatGPT*, то уже 66% компаний задействуют описанную систему для написания кода [4, 5].

Таким образом, *ChatGPT* предоставляет возможность не только изучать материалы и совершенствовать навыки программирования, но и оптимизировать работу продвинутого специалиста. Одним из главных отличий *ChatGPT* от своих конкурентов, является многозадачность, которая открывает большие возможности и функционал для обучения, что ведет к качественно новому уровню образования как в сфере программирования и ИТ, так и в других областях.

## Литература

1. OpenAi // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://openai.com/> (дата обращения 10.03.2023).
2. Tproger // Кейсы применения ChatGPT для задач программиста. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tproger.ru/articles/kejsy-primeneniya-chatgpt-dlja-zadach-programmista/> (дата обращения 10.03.2023).
3. Habr // Смерть или эволюция. Что ждет программирование в будущем? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/709310/> (дата обращения 10.03.2023).
4. The New York Times // Does ChatGPT Mean Robots Are Coming For the Skilled Jobs? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.nytimes.com/2022/12/06/opinion/chatgpt-ai-skilled-jobs-automation.html> (дата обращения 10.03.2023).
5. Se7en.ws // Многие компании уже используют ChatGPT, а некоторые даже заменяют им сотрудников. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://se7en.ws/mnogie-kompanii-uzhe-ispolzuyut-chatgpt-a-nekotorye-dazhe-zamenuyut-im-sotrudnikov/> (дата обращения 10.03.2023).