СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
(тезисов)
50-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, 2022.
Место проведения конференции: Москва.
Дата проведения конференции: 26-27 октября 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование трудов конференции	**с. 2-3**
СЕКЦИЯ I. СЕТИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ	
О.А. Шорин, Г.О. Бокк, В.О. Шорин **Сигналы FBMC (5G) с повышенной помехозащищенностью**	**с. 4-7**
О.В. Глазачева, А.А. Зайченко **Оценка параметров сети радиосвязи на основе технологии DSRC для построения интеллектуальной транспортной системы**	**с. 7-11**
Е.В. Кокорева **Ключевые особенности мобильных систем 5G**	**с. 11-13**
В.Е. Коротин, Р.Е. Кротов, А.И. Рыбаков **Периодическая последовательность с идеальными автокорреляционными свойствами**	**с. 14-17**
СЕКЦИЯ II. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	
Я.С. Артамонова, А.А. Антипов **Информационная безопасность в бизнесе**	**с. 18-21**
А.С. Брагин, Р.И. Воробьев **Анализ статистических критериев для проверки гипотез об определении местоположения**	**с. 22-24**
Я.С. Артамонова, Д.В. Крючкова, А.С. Салова **Многоканальные системы современного информационного общества и исследования в области нейронаук**	**с. 24-29**
А.И. Панов **Анализ стратегий глубокой интеграции и перспектив развития искусственного интеллекта и робототехники в обрабатывающей промышленности**	**с. 29-31**
СЕКЦИЯ III. ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Н.А. Жиляк, Е.С. Колеснев **Датчики контроля изменения иммитансных характеристик моторного масла**	**с. 32-34**
СЕКЦИЯ IV. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ	
А.Р. Каберова **Актуальные тренды развития бизнес-технологий в цифровой среде**	**с. 35-38**
И.А. Васильева, Г.П. Платунина **Краудсорсинг как явление цифровой экономики**	**с. 38-43**
В.Р. Ермолаева, П.А. Жолтикова **Ключевые факторы развития цифровой экономики**	**с. 43-46**
Г.П. Платунина, Е.А. Ардашова	

Преимущества развития цифровой экономики в условиях глобализации общества	**с. 46-49**
Л.Ю. Красикова, Д.А. Королев, И.Ф. Кузнецова **Влияние Метавселенной на мировую экономику**	**с. 49-52**
Г.С. Артемьева, Л.Ю. Красикова **Учетно-аналитическое обеспечение новых видов активов в условиях цифровой трансформации компаний в сфере инфокоммуникаций**	**с. 52-54**
П.А. Жолтикова, В.Р. Ермолаева **Цифровизация малого и среднего предпринимательства**	**с. 55-58**
Т.А. Кузовкова, И.М. Шаравов **Применение технологии больших данных: особенности и риски**	**с. 59-62**
М.М. Шаравова **Проблемы и риски применения дополненной реальности**	**с. 62-65**
О.И. Шаравова, А.А. Вольнов, М.М. Елманна **Применение предиктивной аналитики в управлении цифровыми компаниями**	**с. 65-69**
Е.Е. Володина, В.Н. Лившиц **К вопросу об основополагающих показателях экономической эффективности**	**с. 69-71**
И.В. Бойченко, Ю.В. Мальцева, У. Хао **Современные подходы к оценке эффективности инвестирования в инновационные проекты отрасли инфокоммуникаций**	**с. 72-76**
И.В. Бойченко, А.О. Ломанцов, В.И. Сорокин, А.А. Игумнов **Современные методы оценки эффективности инвестиций инновационных проектов в телекоммуникациях**	**с. 76-80**
Г.П. Платунина, М.Т. Бения **Рынок труда в условиях цифровой трансформации экономики**	**с. 80-83**
Т.А. Суходольская **Методологические основы управления использованием радиочастотного спектра в области его распределения**	**с. 83-86**
Е.Г. Кухаренко, У. Хао **Анализ развития рынка услуг подвижной связи Китайской Народной Республики**	**с. 86-89**
Е.Г. Кухаренко, О.П. Зенова **Развитие омниканального маркетинга**	**с. 89-93**

СЕКЦИЯ I. СЕТИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

СИГНАЛЫ FBMC (5G) С ПОВЫШЕННОЙ ПОМЕХОЗАЩИЩЕННОСТЬЮ

О.А. Шорин, *д.т.н., профессор, Московский технический университет связи и информатики, oshorin@nxtt.org;*
Г.О. Бокк, *д.т.н., директор по науке ООО «НСТТ», bgo@nxtt.org;*
В.О. Шорин, *Московский технический университет связи и информатики, shvo@nxtt.org.*

FBMC (5G) SIGNALS WITH INCREASED IMMUNITY

Oleg Shorin, *Doctor of Technical Sciences, Professor, Moscow technical university of communications and informatics;*
German Bokk, *Doctor of Technical Sciences, doctor of technical sciences, LLC «NIRIT – XINWEY Telecom technologies»;*
Vasiliy Shorin, *Moscow technical university of communications and informatics.*

УДК 621.396

Проблема селективных свойств сигналов обозначилась как ключевая для широкого перечня вопросов, связанных с дальнейшим развитием сетей сотовой связи и систем критических коммуникаций. Без ее решения оказалось невозможным выйти на новые показатели информационной производительности.

На этапе проектирования систем поколения 5*G* это привело к задаче поиска методов преодоления недостатков, связанных с селективными свойствами *OFDM* сигналов, используемых в системах 4*G*. Был выполнен большой объем работ по поиску новых видов *OFDM*-подобных сигналов (а также алгоритмов обработки), позволяющих улучшить характеристики и выйти на новые показатели информационной производительности радиоканала. Если в 4*G* отдельный символ *OFDM*, составляющий элементарный ресурсный элемент на частотно-временной плоскости, по умолчанию формировался так, чтобы обеспечивалась предельная концентрация энергии в локальной прямоугольной зоне одного такта (по оси времени) и одного шага сетки поднесущих (по оси частот), то в 5*G* класс формирующих сигналов отдельного символа был расширен до множества с сильными перекрытиями импульсных реакций на соседних тактах, и обладающих спектрами с сильным перекрытием для соседних поднесущих. Указанный класс в литературе получил общее название модуляции *OTFS* (*orthogonal time-frequency-space*) [1, 2]. В рамках указанного класса с помощью методов теории аналитических функций осуществлялся поиск формы импульса, обеспечивающего наилучшие показатели по уровню межсимвольных (*Inter-symbol interference* (*ISI*)) и межподнесущих (*Inter-Carrier interference* (*ICI*)) искажений.

Сильным результатом, открывшим путь к решению, оказалось выявленное свойство ортогональности у однотипных квадратурных компонент (ортогональная-ортогональная или синфазная-синфазная), располагающихся на соседних (или сдвинутых на нечетное число позиций сетки) поднесущих, при относительном сдвиге тактовых интервалов на 1/2 такта. На этой основе была предложена структура с использованием модуляции со сдвигом (*OQAM*) и «кирпичной укладкой» тактовых интервалов на поднесущих. В результате оказалось

возможным существенно сократить перечень ограничивающих условий для задачи синтеза сигнала, обладающего минимальными уровнями *ISI+ICI*, исключив из корреляционных уравнений позиции соседних поднесущих. Сигналы указанной структуры получили название *FBMC* [3, 4].

Однако результаты решения задачи синтеза сигналов *FBMC*, которые можно найти в открытых источниках и технической документации [3, 5-11], получены для идеальных условий, без учета эффекта многолучевого распространения и возможного воздействия мощных помех, сосредоточенных в спектральных областях близких к диапазону частот сигнала. Отмеченное упущение представляется очень важным с точки зрения систем критических коммуникаций, одним из основных требований, для которых является высокая помехозащищенность и эффективная работа при отсутствии прямой видимости на трассах.

Для преодоления указанного недостатка была исследована работа приемника *FBMC* сигналов в условиях многолучевого распространения. При этом учитывалось, что на практике для использования модуляций уровня сложности *OQAM*256 и *OQAM*1024 требуются уровни сигнал/шум (*SINR*) ≥ 30 *dB* и *SINR* ≥ 37 *dB*, соответственно. Действительно, реально *FBMC* допускает применение и других видов дискретной [12-15] или даже непрерывной [16-17] модуляций со сдвигом интервалов квадратур на 1/2 такта. Также отметим, что приведенные *SINR* вполне достижимы с учетом того, что в системах 5*G* планируется режим сопровождения абонентов лучами диаграмм направленности антенн, работающих на основе алгоритмов со сверхразрешением [18, 19].

Решение поставленной задачи в условиях многолучевого распространения было получено путем оптимизации параметров структур сигналов *FBMC*. Для этого использовался метод крутого восхождения Бокса-Уилсона [20].

Результаты показали, что полученные модифицированные *FBMC* сигналы позволяют использовать технологию 5*G* в системах критических коммуникаций при многолучевом распространении радиосигналов. Была установлена возможность применения модуляции уровня сложности *OQAM*1024 при малых разбросах параметров задержек и доплеровских сдвигов в лучах, которые соответствуют моделям *EVA* (низкоскоростная) и *EPA* международных рекомендаций 3*GPP* [21]. В условиях умеренно сильных разбросов параметров лучей, соответствующих модели *ETU* [21], подтверждена возможность работы с *OQAM*256.

Для варианта модифицированного сигнала *FBMC* с длительностью посылки *L*=5 показана возможность сокращения защитного интервала между посылками сеансов абонентов до четырех символов при условии наличия энергетического запаса 4 *dB*.

Выявлено, что наиболее сильно негативные эффекты многолучевого распространения проявляются в сигналах *FBMC* через *ICI*, производимых соседними поднесущими.

Литература

1. Raviteja P., Phan K.T., Hong Yi and Viterbo E. «Interference Cancellation and Iterative Detection for Orthogonal Time Frequency Space Modulation», IEEE Transaction on Wireless Communications, October 2018. vol. 17. № 10. – pp. 6501-6515.

2. Boyuan Xu, Zhiping Xia, Runnan Liu, Yu Zhang, Jun Hu, and Wei Xie, «Research on OTFS Modulation Applied in LTE – based 5G Terrestrial Broadcast», IEEE 2020 International Wireless Communications and Mobile Computing (IWCMC), June 2020, – pp. 514-519.

3. Нгуен Ван Фе. Повышение скорости передачи информации при использовании многочастотных сигналов путем использования оптимальных спектральных импульсов: дис. ... кандидата технических наук: 05.12.04 // Нгуен Ван Фе; [Место защиты: С.-Петерб. политехн. ун-т Петра Великого]. – Санкт-Петербург, 2018. – 112 с.
4. Vakilian V., Wild T., Schaich T., Brink S. and Frigon J-F. «Universal-Filtered Multi-Carrier Technique for Wireless Systems Beyond LTE», IEEE Globecom 2013 Workshop – Broadband Wireless Access, 2013. – pp. 223-228.
5. Viholaimen A., Bellanger M. and Huchard M. «Prototype filter and structure optimization», 2008. Tech. Rep., PHYDYAS.
6. Bellanger M. «FBMC physical layer: a primer», 2010. Tech. Rep., PHYDYAS.
7. Bellanger M. «Efficiency of filter bank multicarrier techniques in burst radio transmission», 2010. Global T-elecommunications Conference, – pp. 1-4,
8. Schaich F. and Wild T. «Waveform contenders for 5G – OFDM vs FBMC vs. UFMC», IEEE, 6th Int. Symp. Commun. Cont. Sig. Proc. (ISCCSP), 2014. – pp. 457-460.
9. Mirabbasi S. and Martin K. «Overlapped complex-modulated transmultiplexer filters with simplified design and superior stopbands», IEEE Trans. Aug. 2003. Circuits Syst II, vol. 50, – pp. 456-469.
10. Viholainen A., Ihalainen T., Stitz T.H., Renfors M. and Bellanger M. «Prototype filter design for filter bank based multicaririer nransmissions», 17th European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2009), Aug. 2009. – pp. 1359-1363.
11. Jiang T., Chen D., Ni Ch. and Qu D. OQAM/FBMC for Future Wireless Communications. Principles, Technologies and Applications. Academic Press, London, 2018.
12. Shorin O.A., Bokk G.O. Maximum information capacity modulation for peak power limiting // «2018 Wave Electronics and its Application in Information and Telecommunication Systems», WECONF, 2018. – P. 8604310.
13. Shorin O.A., Shorin A.O., Bokk G.O. Constellations of discrete modulation laws that have the maximum information capacity per symbol under peak power limitation // «2021 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications», Conference Proceedings, 2021. – P. 9416121.
14. Шорин О.А., Бокк Г.О. Оптимальная структура дискретной QAM-модуляции, обеспечивающая максимум информационной производительности радиоканала// Экономика и качество систем связи, 2018. – № 3 (9). – С. 9-17.
15. Shorin O.A., Shorin A.O., Bokk G.O. Constellations of discrete modulation laws that have the maximum information capacity per symbol under peak power limitation // «2021 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications», Conference Proceedings, 2021. – P. 9416121.
16. Шорин О.А., Бокк Г.О. Аналитическое решение вариационной задачи Шеннона по определению оптимальной структуры сигнала в условиях ограничения пиковой мощности // Экономика и качество систем связи, 2018. – № 1 (7). – С. 30-39.
17. Шорин О.А., Бокк Г.О. Численные результаты решения вариационной задачи Шеннона определения оптимальной структуры сигнала в условиях ограничения пиковой мощности // Экономика и качество систем связи, 2018. – № 1 (7). – С. 39-47.
18. Аджемов С.С., Бокк Г.О., Зайцев А.Г. Исследование алгоритмов сверхразрешения в адаптивных антенных решетках // Радиотехника, 2000. – № 11. – С. 66-71.

19. Аджемов С.С., Бокк Г.О., Зайцев А.Г., Миненко П.В., Струев А.В. Модифицированный алгоритм пространственного разрешения источников радиоизлучения SDS-MUSIC, работающий при многолучевом распространении сигналов // Радиотехника, 2003. – № 11. – С. 80.
20. Горгадзе С.Ф., Бокк Г.О. Планирование и обработка результатов эксперимента в радиотехнике и инфокоммуникационных системах. – М.: Горячая линия – Телеком, 2020.
21. LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Base Station (BS) radio transmission and reception, 3GPP TS 36.104 version 9.4.0 Release 9 (2010-07). – 98 p.

ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ СЕТИ РАДИОСВЯЗИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ DSRC ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ

О.В. Глазачева, *Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, olya.glazacheva@gmail.com;*
А.А. Зайченко, *Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, ZaichenkoAnn@mail.ru.*

EVALUATION OF RADIO NETWORK PARAMETERS BASED ON DSRC TECHNOLOGY FOR BUILDING AN INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM

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

УДК 004.896

Благодаря развитию стандартов беспроводной передачи данных стало возможно внедрение интеллектуальных транспортных систем (ИТС). Авторами рассмотрены параметры сети радиосвязи на основе стандарта *DSRC*, проведена оценка, необходимая для построения ИТС.

ИТС включает в себя технологию *V2X* (*Vehicle to Everything*) – систему беспроводной связи, которая позволяет автомобилям и устройствам, входящим в транспортную систему, производить обмен информацией (рис. 1).

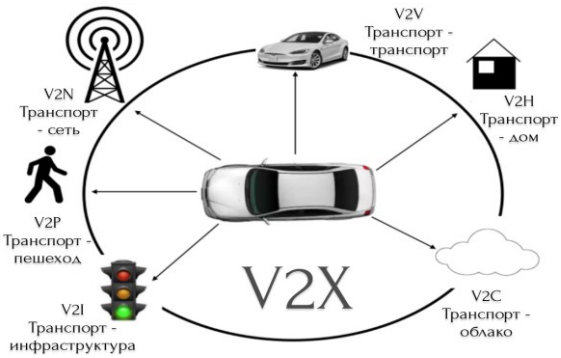


Рисунок 1

Вывести идеальную формулу для построения универсальной архитектуры ИТС невозможно – необходимо учитывать региональные задачи и возможности. В каждой ИТС присутствуют:

- *OBU* (*On-Board Unit*) – бортовое устройство, коммуницирующее с другими устройствами ИТС, в т.ч. получающее данные от спутников при помощи *GNSS*;
- *RSU* (*Road-Side Unit*) – придорожное устройство, взаимодействующее с *OBU,* сетью передачи данных и также имеющее *GNSS*. Связь между *OBU* и *RSU* устанавливается по стандарту *DSRC.*

Технология *DSRC* – разновидность стандарта *IEEE* 802.11*p* для применения на движущемся транспорте. Обеспечивает практически мгновенное (менее четверти секунды) соединение, передачу данных на скоростях до 27 Мбит/с на дальность до 1,5 км, устойчивую работу при движении транспорта со скоростью до 250 км/ч. Решение для ИТС на основе технологии *DSRC* является наиболее рациональным (табл. 1).

Таблица 1.

Характеристики	***DSRC***	***Wi-Fi***	**Подвижная радиотелефонная связь**
Стандарт	*IEEE* 802.11*p* *IEEE* 1609	*IEEE* 802.11*a/b/g/n/ac*	*EDGE, HSPA, LTE*
Скорость передачи данных	3-27 Мбит/с	54 Мбит/с (802.11*a/g*) 11 Мбит/с (802.11*b*) 600 Мбит/с (802.11*n*) 1300 Мбит/с (802.11*ac*)	59,2 кбит/с (*GPRS*) 42 Мбит/с (*HSPA*) 150 Мбит/с (*LTE*)
Задержка	< 50 мс	секунды	От 500 мс
Дальность действия	1 км	300 м (открытое пространство) < 100 м (дальность уверенного приема)	35 км (900 МГц)
Мобильность	< 250 км/ч	8 км/ч	120 км/ч (*LTE*)
Ширина канала	10 МГц	20-160 МГц	200 кГц-100 МГц
Частоты	5,875-5,925 ГГц	2,4 ГГц, 5 ГГц	900/1800 МГц

Частотный ресурс для оборудования *DSRC* составляет семь несущих по 10 МГц в диапазоне 5,855-5,925 МГц. Пропускная способность одной базовой станции придорожного устройства (*roadside unit, RSU*) – до 189 Мбит/с.

В табл. 2 приведено сравнение современных бортовых и придорожных устройств.

Таблица 2.

Характеристики	***Cohda MK5 OBU***	***Cohda MK5 RSU***	**Модуль *VERA-P1***
Ширина канала	10 МГц	10 МГц	10 МГц
Скорость передачи данных	3-27 Мбит/с	3-27 Мбит/с	3-27 Мбит/с
Чувствительность приемника	-99 дБм (*NLOS* -92 дБм)	-99 дБм (*NLOS* -92 дБм)	-98 дБм (*NLOS* -97 дБм)

Характеристики	***Cohda MK5 OBU***	***Cohda MK5 RSU***	**Модуль *VERA-P1***
Частотный диапазон	5,9 ГГц	5,9 ГГц	5,9 ГГц
Максимальная мощность передатчика	22 дБм	22 дБм	23 дБм
GNSS	Антенна с высоким классом точности	Антенна с высоким классом точности	Встроенный модуль *NEO-M8U*
Устанавливается как *OBU/RSU*	Только *OBU*	Только *RSU*	Может быть *OBU* и *RSU*

Оценена дальность связи согласно рекомендациям *ETSI TS* 102 792, выбранной для различных автомобильных сценариев (кроме туннелей) [2]:

$$PL(d) = PL_0 + n \cdot 10\log_{10}\left(\frac{d}{d_0}\right) + \sigma, \quad (1)$$

где: $PL_0 = 47{,}9$ дБ – потери на пути в свободном пространстве на частоте 5,9 ГГц на расстоянии $d_0 = 1$ м, d – расстояние в метрах, $n = 1{,}8$ – коэффициент потерь на трассе. Запас на затухание $\sigma = \pm 6$ дБ, включает ± 5 дБ – запас на замирания, обусловленные затенениями сигнала, и 1 дБ – запас на изменение калибровки передатчика.

Принятая мощность:

$$P_{RX}(d) = P_{TX} - PL(d) - L_{ant}, \quad (2)$$

где: P_{TX} – мощность передатчика (*EIRP – Effective Isotropic Radiated Power*), L_{ant} – потери в антенне.

Расстояние между приемником и передатчиком (рис. 2):

$$d = d_0 \cdot 10^{\frac{PL(d) - PL_0 - \sigma}{10 \cdot n}} \quad (3)$$

$$PL(d) = P_{TX} - P_{RX}(d) - L_{ant} \quad (4)$$

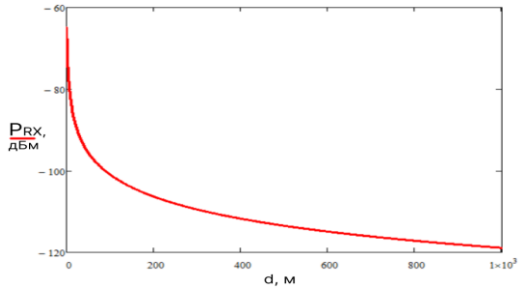


Рисунок 2

Для оценки производительности сети радиосвязи на основе технологии *DSRC* было выполнено моделирование в среде *MATLAB* с использованием симулятора [3], разработанного группой ученых из различных университетов мира и протестированного на платформе *Veins*. *Veins* – это платформа с открытым исходным кодом для моделирования транспортных сетей, сочетающая моделирование сети и дорожного движения с использованием *Omnet++* и *SUMO* (Моделирование городской мобильности).

Рассмотрено влияние расстояния между приемником и передатчиком на коэффициент доставки пакетов (рис. 3). Для увеличения расстояния необходимо передавать данные с более низкой скоростью, то есть с меньшей плотностью потока.

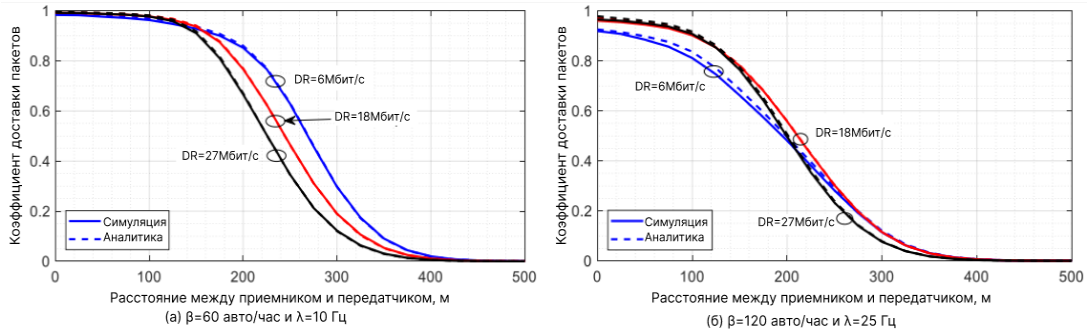


Рисунок 3

Рассмотрено влияние мощности передатчика на коэффициент доставки пакетов (рис. 4). Чем больше мощность, тем на большие расстояния осуществляется передача.

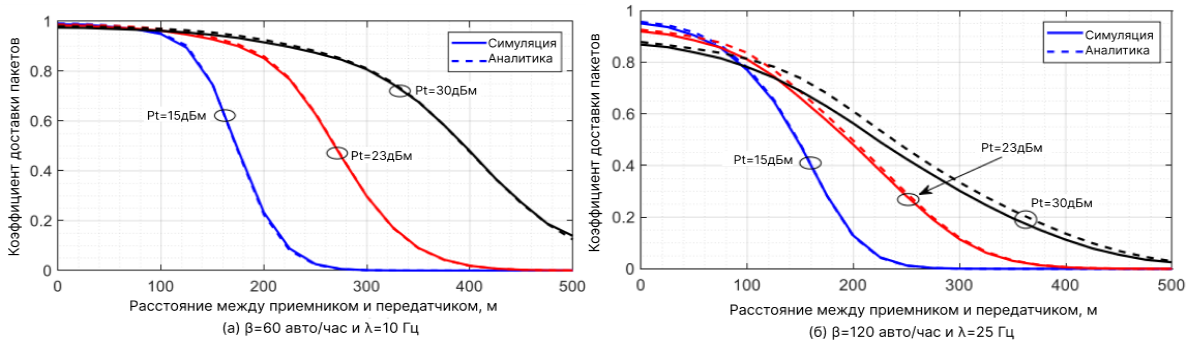


Рисунок 4

Рассмотрено влияние размера пакетов на коэффициент доставки пакетов (рис. 4). Увеличение размера пакета увеличивает нагрузку на канал и вероятность коллизий пакетов.

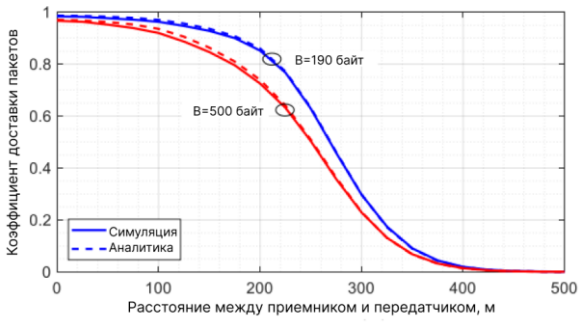


Рисунок 5

Итак, расстояние между приемником и передатчиком не должно превышать 150 м, в идеальном случае 100 м. Это позволит передавать данные с любой скоростью. С увеличением нагрузки на канал потребуется также увеличить скорости. Рассмотрев серии *Cohda MK*5 и *Vera-P*1 с мощностью передатчика, равной 22-23 дБм, сделан вывод, что коэффициент доставки пакетов при низкой плотности потока будет максимальным.

Литература
1. DSRC Implementation Guide. A guide to users of SAE J2735 message sets over DSRC.SAE International, 2010.
2. ETSI TS 102 792 V1.1.1 / Intelligent Transport Systems (ITS); Mitigation techniques to avoid interference between European CEN Dedicated Short Range Communication (CEN DSRC) equipment and Intelligent Transport Systems (ITS) operating in the 5 GHz frequency range, 10.2012.
3. Miguel Sepulcre, Manuel Gonzalez-Martín, Javier Gozalvez, Rafael Molina-Masegosa, Baldomero Coll-Perales, «Analytical Models of the Performance of IEEE 802.11p Vehicle to Vehicle Communications», IEEE Transactions on Vehicular Technology, November 2021. DOI: 10.1109/TVT.2021.3124708.

КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОБИЛЬНЫХ СИСТЕМ 5G

Е.В. Кокорева, *к.т.н., доцент, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, elen.vik@gmail.com.*

5G MOBILE SYSTEMS KEY FEATURES

Elena Kokoreva, *Ph.D., Associate Professor, Siberian State University of Telecommunications and Information Science.*

УДК 621.39

Основными требованиями, предъявляемыми консорциумом 3*GPP* к мобильным сетям пятого поколения, являются следующие: задержка в радиоканале до 1 мс; пропускная способность от 10 Гбит/с в линии «вниз» и от 5 Гбит/с в линии «вверх»; снижение энергопотребления сетей по сравнению с 4*G*; одновременное подключение до 100 млн устройств/км^2. Обеспечить выполнение этих требований невозможно без применения технологий, принципиально отличающихся от используемых в сетях предыдущих поколений [1, 2].

Согласно «Концепции создания и развития сетей 5*G*/*IMT*-2020 в Российской Федерации» предполагается как применение нового радиоинтерфейса *NR* (англ. *New Radio*) в соответствии с спецификациями 3*GPP Release* 15, так и развитие предыдущего стандарта [3]. В *NR* применяются сигналы с шириной спектра до 100 МГц в диапазоне ниже 6 ГГц и до 400 МГц в диапазоне свыше 6 ГГц.

Спектральная эффективность 5*G* повышается за счет усовершенствования радиоинтерфейса, которое коснулось не только расширения спектра, но и применения более результативных методов множественного доступа, таких как: неортогональный множественный доступ *NOMA* (англ. *Non-Orthogonal Multiple Access*); многостанционный доступ на основе разреженных кодов *SCMA* (англ. *Sparse Code Multiple Access*); многочастотная передача с гребенчатой фильтрацией *FBMC* (англ. *Filter-bank Multicarrier*); многостанционный доступ с разделением по шаблону *PDMA* (англ. *Pattern Division Multiple Access*); многостанционный доступ с разделением на основе перемежения *IDMA* (англ. *Interleave-division Multiple Access*) и расширением спектра кодом с низкой плотностью *LDS*

(англ. *Low Density Spreading*) [4-6].

Согласно спецификации 3*GPP Release* 15 в *NR* для мультиплексирования принят метод ортогонального разделения частот с циклическим префиксом *CP-OFDM* (англ. *Cyclic-Prefix Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) в нисходящей и восходящей линии связи. При этом ширина поднесущей в *NR* может изменяться от 15 до 240 кГц, что предоставляет возможность более гибкой настройки сети и адаптации к различным видам сервисов.

В линии «вверх» может быть использован метод *OFDM* с дискретным преобразованием Фурье *DFT-S-OFDM* (англ. *Discrete Fourier Transform Spread OFDM*), который снижает значение отношения пикового уровня мощности сигнала к среднему *PAPR* (англ. *Peak-to-Average Power Ratios*) в 1,5-2 раза по сравнению с *OFDM*, сохраняя при этом устойчивость к многолучевости.

В системах 5*G* происходит эволюция антенных технологий. Одно из решений заключается в применении активных антенных систем *AAS* (англ. *Active Antenna System*) с решеткой излучателей, которые включают в себя радиомодуль базовой станции и выполняют функции приемопередатчика [7, 8].

Другое решение – это применение *Massive MIMO*, усовершенствованной технологии *MIMO* с количеством управляемых антенн от 8 до 256. *Massive MIMO* обеспечивают одновременную передачу множества потоков данных разных абонентов с помощью узконаправленных лучей в горизонтальной и вертикальной плоскостях, сочетая в себе две технологии предыдущих поколений: *beamforming* и *MU-MIMO* (англ. *multi-user MIMO*). Применение *Massive MIMO* позволяет повысить скорость передачи, спектральную эффективность, увеличить зону покрытия, абонентскую емкость, а также более рационально использовать мощность базовой станции.

В отличие от сетей предыдущих поколений, построенных на основе аппаратных решений, ядро сети 5*G* базируется на ряде программных решений, таких как программно-конфигурируемые сети *SDN* (англ. *Software Defined Networks*) и виртуализация сетевых функций *NFV* (англ. *Network Function Virtualization*).

Концепция программно-конфигурируемых сетей заключается в физическом разделении уровня управления сетью (англ. *Control Plane*) и уровня передачи данных (англ. *Data Plane*), централизации управления сетью с помощью программных средств, сосредоточенных на *SDN*-контроллере, и виртуализации сетевых ресурсов. Применение *SDN* позволяет существенно упростить реализацию транспортного уровня сети, использовать унифицированный, не зависящий от поставщика интерфейс между плоскостями управления и передачи данных, а также эффективно адаптировать сеть под передачу больших объемов гетерогенного трафика.

NFV является дополнением к *SDN* и означает перенос сетевых функций в виртуальное пространство на серверы дата-центров *DC* (англ. *Data Center*), реализованных на базе стандартного коммерческого оборудования *COTS* (англ. *Commercial Off The Shelf*). Оборудование *COTS* представляет собой комбинацию трех видов стандартных устройств: серверов, коммутаторов и систем хранения данных. Таким образом, традиционное оборудование сетей мобильной связи в системах 5*G* заменяется программными продуктами, которые запускаются на серверах и виртуальных машинах *VM* (англ. *Virtual Machines*) в дата-центрах [7, 8].

Кроме того, понятие сетевой архитектуры 5*G* сетей тесно связано с концепцией «сетевой нарезки» (англ. *Network Slicing*), обеспечивающей гибкость инфраструктуры,

безопасность и масштабируемость сетей 5*G*. Данная концепция предполагает разделение инфраструктуры сети на логические слои (англ. *slice*), предназначенные для различных сервисов и технологий радиодоступа *RAT* (англ. *Radio Access Technology*). Слои могут быть оптимизированы под различные требования к скорости передачи данных и задержке для конкретных приложений. Поскольку управление такой сложной структурой в единой сети осуществить затруднительно, каждый слой подчиняется отдельной управляющей системе *BSS/OSS* (англ. *Business Support System*/ *Operation Support System*).

Таким образом, применение нового радиоинтерфейса, антенных систем и эволюционной сетевой архитектуры позволяет в разы повысить пропускную способность, спектральную эффективность и абонентскую емкость сетей 5*G* по сравнению с сетями предыдущих поколений.

Литература

1. Тихвинский В.О., Бочечка Г.С. Перспективы сетей 5G и требования к качеству их обслуживания // Электросвязь, 2014. – № 11. – С. 40-43.

2. Тихвинский В.О. Возможности технологии 5G для создания сетей широкополосного беспроводного доступа в малых и средних населенных пунктах [Электронный ресурс] // Региональный семинар МСЭ для стран СНГ «Оптимальные решения по обеспечению широкополосного доступа в малых и средних населенных пунктах» г. Москва. 2015. – URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/CIS/Documents/Events/2015/02_Moscow/Session_3_Tikhvinskiy.pdf (дата обращения 12.08.2022).

3. Концепция создания и развития сетей 5G/IMT-2020 в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации – URL: https://digital.gov.ru/uploaded/files/kontseptsiya-sozdaniya-i-razvitiya-setej-5g-imt-2020.pdf (дата обращения – 19.07.2022).

4. Кокорева Е.В. Обзор технологий физического уровня систем мобильной связи 5G // Материалы российской научно-технической конференции «Современные проблемы телекоммуникаций». Новосибирск: СибГУТИ, 2019. – С. 541-545.

5. Кокорева Е.В. Неортогональный множественный доступ в системах мобильной связи 5G // Экономика и качество систем связи, 2018. – № 2 (8). – С. 37-42.

6. Riazul Islam S.M., Ming Zeng, Octavia A. Dobre NOMA in 5G Systems: Exciting Possibilities for Enhancing Spectral Efficiency [Электронный ресурс] // IEEE 5G Tech Focus: Volume 1, Number 2, June 2017. – URL: https://5g.ieee.org/tech-focus/june-2017/noma-in-5g-systems (дата обращения – 08.08.2022).

7. Степутин А.Н., Николаев А.Д. Мобильная связь на пути к 6G. В 2 Т. – 2-е изд. / Москва-Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 804 с.

8. Toskala A., Holma H., Nakamura T. 5G Technology: 3GPP New Radio // Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 2020. – 536 p.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ С ИДЕАЛЬНЫМИ АВТОКОРРЕЛЯЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ

В.Е. Коротин, *к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, vekorotin@gmail.com;*
Р.Е. Кротов, *Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, ub1cag@yandex.ru;*
А.И. Рыбаков, *Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, lexeus.r1@gmail.com.*

A PERIODIC SEQUENCE WITH PERFECT AUTOCORRELATION PROPERTIES

V.E. Korotin, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*
R.E. Krotov, *St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich;*
A.I. Rybakov, *St. Petersburg state university of telecommunications n/a prof. M.A. Bonch-Bruevich.*

УДК 654.739

Периодическая последовательность с идеальными автокорреляционными свойствами находит применение во многих областях, в числе которых радиосвязь с расширением спектра [1], оценка искажений радиоканала для подстройки эквалайзера [2], импульсная радиолокация [3], сонары [4], системы *CDMA* связи [5] и системы идентификации [6].

Существуют целый ряд конструкций идеальной последовательности в виде корня из единицы. В их числе последовательность Френка-Хеймиллера длиной n^2 над n корней из единицы [7-8]. Последовательности Задова-Чу длиной n над n корней из единицы для n четных и длиной n над $2n$ корней из единицы для n нечетных [9]. Последовательности Милевски длиной m^{2k+1} над m^{k+1} корней из единицы [2]. Последовательности Лю-Фана длиной n над n корней из единицы для n четных [10], также в остальных примерах [11-15].

Периодическая кросс-корреляция для последовательностей:

$a = [a_0, a_1, \dots, a_{n-1}]$ и $b = [b_0, b_1, \dots, b_{n-1}]$ и временем τ представляется (1):

$$\theta_{a,b(\tau)} = \sum_{i=0}^{n-1} a_i \; b^*_{i+\tau} \qquad (1)$$

где: $i + \tau$ вычисляется по модулю n. Периодическая последовательность, где s сдвинут на τ представлена $\Theta_s(\tau) = \Theta_{s,s}(\tau)$. Последовательность будет идеальной в том случае, когда боковые лепестки стремятся к нулю.

Периодическая кросс-корреляция последовательности $s = [s_0, s_1, \dots, s_{ld^2-1}]$ может быть выражена условиями корреляции и кросс-корреляции массива, связанного с s. Последовательность s обладает свойствами ортогональности массива для делителя d в случае, когда массив S связан с последовательностью s двумя условиями:

1. Для всех τ периодическая кросс-корреляция любых двух различных столбцов S равна нулю.
2. Для $\tau \neq 0$ сумма периодической автокорреляции всех столбцов равна нулю.

Все последовательности, обладающие свойствами ортогональности массива идеальны.

Наиболее идеальны конструкции последовательностей, имеющие идеальную автокорреляцию, сводящуюся к гауссовской сумме. Гауссовская сумма выражается,

где: $\omega = e^{2\pi\sqrt{-1}/n}$ и $q \epsilon Z$.

Теперь представим конструкцию идеальной последовательности через корни из единицы. Для этого будет длина $4mnk +^1$ через $2mn^k$ корней единицы, где n, $m, k \epsilon N$. Построим массив $2mn^{k+l}$ x 2, *S*, через $2mn^k$ корней единицы, где $S = [Si, j] = \omega^{[i(i+j)/n]}$ и $\omega = e^{2\pi\sqrt{-1}/n}$. Последовательность s составляется путем перечисления, ряд за рядом, в массиве *S*.

Продемонстрируем, что *s* – обладает идеальными автокорреляционными свойствами. Для этого необходимо показать, что она обладает свойствами ортогональности массива по делителю 2. Взаимная корреляция двух столбцов *S* равна нулю для каждого ненулевого сдвига:

$$\theta_{\mathrm{S}_{i,0},\mathrm{S}_{i,1}(k)} = \sum_{i=0}^{2mn^{k+1}-1} \mathrm{S}_{i,0}\ \mathrm{S}^*_{i+\mathrm{k},1} \tag{2}$$

подставим $I = qn + r$, ($r < n$) и $k = q'n + r'$, ($r' < n$), тогда формула (2) представится в следующем виде (3):

$$\theta_{\mathrm{S}_{qn+r,0},\mathrm{S}_{qn+r,1}}(q'n + r') = \sum_{q=0}^{2mn^k-1}\sum_{r=0}^{n-1} \mathrm{S}_{qn+r,0}\ \mathrm{S}^*_{(q+q')n+r+r',1}$$
$$= \sum_{q=0}^{2mn^k-1}\sum_{r=0}^{n-1} \omega^{\lfloor (qn+r)^2/n \rfloor}\ \omega^{-\lfloor ((q+q')n+r+r')^2+(q+q')n+r+r' \rfloor} =$$

$$= \sum_{q=0}^{2mn^k-1}\sum_{r=0}^{n-1} \omega^{-(2nq'+2r'+1)q\ -2q'r+\left\lceil\frac{r^2}{n}\right\rceil-\left\lceil\frac{(r+r')(r+r'+1)}{n}\right\rceil} =$$

$=$

$$\omega^{-2q'r'-q'}\left(\sum_{q=0}^{2mn^k-1}\omega^{-(2nq'+2r'+1)q}\right)\left(\sum_{r=0}^{n-1}\omega^{-2q'r+\left\lceil\frac{r^2}{n}\right\rceil-\left\lceil\frac{(r+r')(r+r'+1)}{n}\right\rceil}\right) \tag{3}$$

Интеграл в левой части равно нулю, поскольку -2*nq*' – 2*r*' – 1 ≠ 0 по модулю $2nm^k$, поскольку -2*nq*' – 2*r*' – 1 нечетно для всех *n*, *q*', *r*', тогда как $2mn^k$ четно для всех *n*, *q*, *r'*). Таким образом, последовательность s удовлетворяет первому условию ортогональности массива.

Теперь покажем, что последовательность s удовлетворяет и второму условию. Т.е., для всех ненулевых сдвигов нужно показать, что сумма периодов автокорреляции обоих столбцов массива *S* равна нулю (4, 5).

$$\theta_{\mathrm{S}_{i,0}}(k) + \theta_{\mathrm{S}_{i,1}}(k) = \sum_{i=0}^{2mn^{k+1}-1} \mathrm{S}_{i,0}\ \mathrm{S}^*_{i+\mathrm{k},1} + \sum_{i=0}^{2mn^{k+1}-1} \mathrm{S}_{i,1}\ \mathrm{S}^*_{i+\mathrm{k},1} \tag{4}$$

$$\theta_{\mathrm{S}_{i,0}}(k) + \theta_{\mathrm{S}_{i,1}}(k) = \sum_{i=0}^{2mn^{k+1}-1} \omega^{\left\lfloor\frac{i^2}{n}\right\rfloor}\ \omega^{-\left\lfloor\frac{(i+k)^2}{n}\right\rfloor} +$$

$$\sum_{i=0}^{2mn^{k+1}-1} \omega^{\lfloor i^2+i/n \rfloor}\ \omega^{-\lfloor (i+k)^2+i+k/n \rfloor} \tag{5}$$

подставим $I = qn + r$, ($r < n$) и $k = q'n + r'$ ($r' < n$), и формула (3) примет следующий вид (6):

$$\omega^{-2q'r'-nq'^2}\sum_{q=0}^{2mn^k-1}\sum_{r=0}^{n-1}\omega^{-2(nq'+r')q\ -2q'r+\left\lceil\frac{r^2}{n}\right\rceil-\left\lceil\frac{r^2+r'^2+2r'r}{n}\right\rceil}$$

$$= \omega^{-2q'r'-nq'^2-q'} \left(\sum_{q=0}^{2mn^k-1} \omega^{-2(nq'+r')q}\right)\left(\sum_{r=0}^{n-1} \omega^{-2q'r+\left[\frac{r^2+r}{n}\right]-\left[\frac{r^2+r'^2+2r'r\ \ +r'}{n}\right]}\right) \quad (6)$$

также поступим и с формулой (3):

$$\omega^{-2q'r'-nq'^2-q'} \sum_{q=0}^{2mn^k-1}\sum_{r=0}^{n-1} \omega^{-2(nq'+r')q\ \ -2q'r+\left[\frac{r^2+r}{n}\right]-\left[\frac{r^2+2r'r+r+r'^2+r'}{n}\right]}$$

$$= \omega^{-2q'r'-nq'^2-q'} \left(\sum_{q=0}^{2mn^k-1} \omega^{-2(nq'+r')q}\right)\left(\sum_{r=0}^{n-1} \omega^{-2q'r+\left[\frac{r^2+r}{n}\right]-\left[\frac{r^2+r'^2+2r'r\ \ +r'+r}{n}\right]}\right) \quad (7)$$

Тогда $\theta_{S_{i,0}}(k) + \theta_{S_{i,1}}(k) = (4) + (5)$ будет иметь вид (8)*:*

$$\omega^{-2q'r'-nq'^2} \left(\sum_{q=0}^{2mn^k-1} \omega^{-2(nq'+r')q}\right)\left(\sum_{r=0}^{n-1} \omega^{-2q'r+\left[\frac{r^2}{n}\right]-\left[\frac{r^2+r'^2+2r'r\ \ +r'}{n}\right]} + \right.$$

$$\left. \omega^{-q'} \sum_{r=0}^{n-1} \omega^{-2q'r+\left[\frac{r^2+r}{n}\right]-\left[\frac{r^2+r'^2+2r'r\ \ +r'}{n}\right]}\right) \quad (8)$$

Интеграл $\sum_{q=0}^{2mn^k-1} \omega^{-2(nq'+r')q}$ не будет равен нулю в том случае, когда -2(*nq*’ + *r*’) = 0 по модулю $2nm^km$, так же когда *q*’ = $-mn^{k-1}$, *r’* = 0 (исключая *q*’ = *r*’ = 0, поскольку рассматривается случай автокорреляции не по пикам). В этом случае имеем следующее (9):

$$\sum_{r=0}^{n-1} \omega^{-2q'r+\left[\frac{r^2+r}{n}\right]-\left[\frac{r^2+r'^2+2r'r\ \ +r'}{n}\right]} = \sum_{r=0}^{n-1} \omega^{-2q'r+\left[\frac{r^2+r}{n}\right]-\left[\frac{r^2+r'^2+2r'r\ \ +r'}{n}\right]} =$$

$$\sum_{r=0}^{n-1} \omega^{-2q'r} = \sum_{r=0}^{n-1} e^{\left(2\pi\frac{\sqrt{-1}}{n}\right)r} = 0 \quad (9)$$

Таким образом, $\theta_{S_{i,0}}(k) + \theta_{S_{i,1}}(k) = 0$, и последовательность s удовлетворяет второму условию ортогональности массива.

Отметим, что массив *S* также имеет идеальную периодическую автокорреляцию.

Можно сделать вывод, что периодическая последовательность *s*, автокорреляционная функция которой стремится к идеальной, находит применение в цифровой связи и условия достижения этих свойств будут востребованы для разработки сигнально-кодовых конструкций.

Литература

1. Саймон M.K. Spread spectrum communications, Volume 1 // Science Press, The University of Michigan, 1985.

2. Милевски A. Periodic Sequences with Optimal Properties for Channel Estimation and Fast Start-Up Equalization // IBM Journal of Research and Development, Сентябрь 1983. – Издание 27. – № 5. – С. 426-431.

3. Фарнетт E.C. Pulse Compression Radar // Radar Handbook. – 2е издание.1990.

4. Xu L. Phase coded waveform design for Sonar Sensor Network // Conference on Communications and Networking in China (CHINACOM), 6е международный институт компьютерных наук и технологий, август 2011. – С. 251-256.
5. Ипатов В.П. Spread Spectrum and CDMA: Principles and Applications // John Wiley & Sons, 2005.
6. Ван Р Г. Шиндель. Using Phase-Modulated Probe Signals to Recover Delays from Higher Order Non-linear Systems // IEEE Engineering in Medicine and Biology: Biomedical Research in 2001, февраль 2001. – С. 94-97.
7. Френк Р.Л., Задов С.А. и Хеимиллер Р. Phase Shift Pulse Codes with Good Periodic Correlation Properties // IRE Transactions on Information Theory, октябрь 1961, – Издание 8. – № 6. – С. 381-382.
8. Хеимиллер Р.С. Phase Shift Pulse Codes with Good Periodic Correlation Properties // IRE Transactions on Information Theory, октябрь 1961. – Издание 7. – № 4. – С. 254-257.
9. Чу Д.С. Polyphase Codes With Good Periodic Correlation Properties // IEEE transactions on information theory, июль 1972. – Издание 18. – № 4. – С. 531-532.
10. Лю Y. and Фэн П. Modified Chu sequences with smaller alphabet size // Electronics Letters, май 2004. – Издание 40. – № 10.
11. Ипатов В.П. Ternary sequences with ideal autocorrelation properties, Radio Eng. Electron. Phys, октябрь 1979. – Издание 24. – С. 75-79.
12. Оллтоп В.О. Complex sequences with low periodic correlations // IEEE Trans. Inform. Theory, – Издание IT-26. – № 3, май 1980. – С. 350-354.
13. Габидулин Е.М. Non-binary sequences with perfect periodic auto-correlation and with optimal periodic cross-correlation // Proc. IEEE Int. Symp. Inform. Theory, Сан Антонию, США, сентябрь 1983, январь 1993. – С. 412.
14. Кумар П.В., Шольц Р.А., Вэлш Л.Р. Generalized Bent functions and their properties, J. Combinat. Theory, серия А - 1985. – Издание 40. – № 1. – С. 90-107.
15. Льюис Б.Л., Кретсмер Ф.Ф. Linear frequency modulation derived polyphase pulse compression // IEEE Trans. on AES, издание AES-18, – сентябрь 1982. – № 5. – С. 637-641.

СЕКЦИЯ II. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В БИЗНЕСЕ

Я.С. Артамонова, *д.п.н., профессор, Московский технический университет связи и информатики, i.s.artamonova@mtuci.ru;*
А.А. Антипов, *к.ю.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, antipoff77@yandex.ru.*

INFORMATION SECURITY IN BUSINESS

Y.S. Artamonova*, PhD, Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*
A.A. Antipov*, Candidate of Law, Associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

УДК 316.4

В современном социуме актуализировалась проблематика необходимости в узкоспециализированных профессионалах в области кибербезопасности [1-3]. Реалии цифрового общества ориентируют нас на то, что большинству людей могут взломать компьютер с помощью вредоносного программного обеспечения, которое, по ошибке, пользователь сам скачает вместе с другой, нужной программой. В сфере бизнеса вопрос о кибербезопасности едва ли не самый главный, так как убытки, которые возможно понести, могут составлять триллионы долларов. Сами же угрозы могут быть разными. Однако, в большинстве случаев это именно вредоносное программное обеспечение, которое внедряют кибермошенники, отыскивая уязвимости в безопасности, а также сами сотрудники. Причем работники могут быть, как и неопытные, так и засланные из компании-конкурента. В цифровом обществе, применяются различные средства. Некоторые из них являются далекими от морали и этики.

Для большинства организаций, опасность могут представлять: вредоносное программное обеспечение; спам, который затрудняет обработку входящей корреспонденции; фишинговые атаки, или замена официального сайта на фальшивый, с целью кражи информации аккаунта; сетевые атаки; *DDoS* атаки, или отказ в обслуживании [4, 7].

Анализ инсайдерских угроз позволяет выявить в первую очередь, непреднамеренные поступки сотрудников организации. Например, утрату устройств, нечаянные утечки информации, безграмотность сотрудников. Не стоит отрицать и намеренные действия, такие как целенаправленные утечки информации, специфические недоделки в защитном программном обеспечение.

Чаще всего при таких атаках похищаются данные. В *XXI* веке самым ключевым продуктом является именно информация, а не деньги, как-никак с помощью нее возможно заработать капитал. Если анализировать цели атаки, то среди них стоит обозначить базы информации клиентов компании, внутренняя информация, интеллектуальная собственность, банковские трансакции [12].

В постиндустриальном обществе многие бизнес-организации стали пользоваться такой достаточно удобной системой, как облачное хранение данных. Данный механизм уже знаком большинству пользователей интернета. Таким образом, пропадает еще больше информации. Посчитать, сколько всего потерь понесли фирмы благодаря атакам достаточно трудно. Во многих случаях потому, что компании не хотят сообщать об этом, так как в этом случае их престиж и статус, сложившийся в социуме, может стать уязвимым. Данную логику возможно понять. В таком случае имеется риск утраты клиентов, что они, конечно же, не хотят допустить [9-11].

Ущерб бизнеса в результате атак в области информационной безопасности можно разделить на фактический, расчетный и репутационный.

Фактический ущерб расценивается в виде денег, так как их воруют с помощью кибератаки. Они выплачиваются компенсацией клиентам.

Расчетный ущерб – это утечка значимой информации. Данный ущерб бизнесу возможно рассчитать из экономических показателей компании. Следовательно, фирме необходимо расходовать капитал на обновление системы безопасности.

Репутационный ущерб – это тот ущерб, который понесла компания в виде числа клиентов, в том числе стоимость акций компании, потери рынка. В общем все, что сопряжено с репутацией компании, отсюда и само наименование ущерба. Ущерб бизнесу в этом случае, зачастую, нелегко отследить, потому что он проявляется не сразу же после атаки, а через некоторый промежуток времени, Подобные атаки влекут за собой утрату клиентов, а платят за сервисы они в течении определенного времени.

У компаний формируется подчас либо переоценка информационной безопасности, либо, наоборот, недооценивание. Все же угроза кибермошенничества актуальна. Однако, некоторые фирмы расходуют чрезвычайно много средств на обеспечение сохранности своих баз данных, и, множество средств расходуется в пустую [7, 8]. Это не плохо и не хорошо… В тоже время бизнесу стоит знать определенные модели угроз, с которыми необходимо бороться [13, 14]. В таком случае компании будут понимать, откуда и на что возможно случится атака. В этом случае нет необходимости расходовать огромное количество средств. Например, для банков основная проблема содержится в охране информации о клиентах и их вкладах, для операторов сотовой связи – сведения о клиентах и их звонках.

Чаще всего главы компании воображают себе вероятные атаки кибермошенников такими, какими их представляют в прессе, или же из разговоров с представителями *IT*-персонала, а не из реальных исследований и аналитики ситуации [15].

В основном приоритеты выглядят таким образом:

- охрана информации от таргетированных атак;
- охрана данных от утечек;
- устранение *DDoS*-атак;
- создание системы охраны от сбоев;
- возврат инвестиций в *IT*-инфраструктуру;
- установление решения о последующем вложении в *IT*-инфраструктуру.

Если смотреть на систему приоритетов бизнеса в обозначенном ключе, то можно отметить следующее:

- антивирусная охрана;

- контроль за обновлениями ПО;
- управление архитектурой сети;
- контроль над применением съемных носителей;
- обеспечение безопасного применения мобильных устройств;
- контроль за сохранностью облачных сервисов;
- внешний аудит безопасности;
- внедрение систем мониторинга трудоспособности частей ИТ-системы;
- контроль за утечками и установка *DLP*-систем;
- управление информацией и инцидентами;
- использование средств шифровальной защиты;
- системы управления жизненным циклом ИТ (*PC Lifecycle Management*).

Для обеспечения обозначенных мер необходимы определенные условия и бюджет. Существуют фирмы, которые не исполняют их даже под опасностью проверки [5, 6]. Возможно, именно это и становится фактором хакерских атак, так как правонарушители могут знать слабость системы и пользоваться ими. Для банков, например, высокая угроза кибератак привела их к необходимости создания личной системы безопасности – Центробанк.

Отдельной темой становится соединение бизнес-субъектов, на основании совместных интересов: борьба с глобальными угрозами, потому что самостоятельная война с кибер-терроризмом напрасна и, в принципе, невозможна. Организовываются национальные проекты, например, Государственная система обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак (ГосСОПКА). Большие компании делятся опытом и технологиями с другими компаниями. Совместная работа уменьшает риск убытков от кибератак.

Социум постоянно развивается: возникают новые варианты вирусов, хакеры становятся умнее и хитрее, вернее определяя пробелы в системе безопасности. Однако и сами создатели программного обеспечения, которые предоставляют безопасности, также не отстают, конечно, и сами меры предосторожности оттачиваются. Не стоит забывать, что бизнесмен, по своей сути, точно такой же человек, такой же пользователь интернета, компьютера, как и все остальные. Да, в бизнесе, безусловно, необходима безопасность от кибермошенников, но она еще требуется и в других сферах. Даже обычному пользователю, который никак не связан с бизнесом, необходимо быть осторожным, следовать мерам предосторожности. В современном информационном обществе не исключены и такие хакеры, которые взламывают системы безопасности, но не для того, чтобы похитить оттуда информацию или перехватить управление, а для внедрения какого-нибудь безвредного вируса.

Литература

1. Андрианов В.В., Зефиров С.Л., Голованов В.Б. Голдуев Н.А. Обеспечение информационной безопасности бизнеса URL https://pqm-online.com/assets/files/lib/books/andrianov.pdf (дата обращения – сентябрь 2022 г.).
2. Артамонова Я.С. Информационная безопасность российского общества: теоретические основания и практика политического обеспечения: Дис. докт. политических наук: 23.00.02; [Место защиты: Моск. гос. обл. ун-т]. – М., 2015. – 359 с.

3. Артамонова Я.С., Артамонов П.А. Информационная безопасность и информационные коммуникации // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2012. – Т. 6. – № 4. – С. 69-70.
4. Артамонова Я.С. Экономическая глобализация и информационная безопасность современного российского общества // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2015. – Т. 9. – № 10. – С. 61-64.
5. Баранова Е.К., Бабаш А.В. Информационная безопасность и защита информации URL https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/218576514?ysclid=l8key4bt3f901756637 (дата обращения – сентябрь 2022 г.).
6. Бирюков А. Информационная безопасность. Защита и нападение URL https://t.me/codeblog/1127 (дата обращения – сентябрь 2022 г.).
7. Близнецкая Е.А. Международное экологическое управление: ключевые вопросы осуществления и перспективы // Вестник МГИМО, 2012. – № 2 (23). – С. 147-155.
8. Булгакова Ю.В. Деятельность в рамках программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) по продвижению концепции зеленой экономики как части глобальной системы // Общество: Политика. Экономика. Право, 2017. – № 7. – С. 21-23.
9. Вострецова Е.В. Основы информационной безопасности. Учебное пособие URL https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/73899/3/978-5-7996-2677-8_2019.pdf?ysclid=l8kevx49tq664376686 (дата обращения – сентябрь 2022 г.).
10. Информационная безопасность по новым правилам - форум GIS DAYS* 2022, 5-7 октября 2022. URL https://gisdays.ru/?utm_medium=cpc&utm_source=yandex.search&utm_campaign=76531904&utm_content=12589494409&utm_term=%D0%B8%D0%B1%20%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C&_openstat=ZGlyZWN0LnlhbmRleC5ydTs3NjUzMTkwNDsxMjU4OTQ5NDQwOTt5YW5kZXgucnU6cHJlbWl1bQ&yclid=11621596952313724927 (дата обращения – сентябрь 2022 г.).
11. Каранда А.В. Экологическая политика: понятие, виды, принципы // Молодой ученый, 2020. – № 3 (293). – С. 352-354.
12. Карлова Н.В., Галиев Р.С. Роль универсальных международных межправительственных организаций в противодействии глобальным вызовам и угрозам в сфере экологии // Вестник Московского университета МВД России, 2018. – № 5. – С. 170-173.
13. Копылов М.Н., Копылов С.М., Мохаммад М.А. Формирование глобальной экологической политики и международных режимов международного экологического управления: per aspera ad astrum // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 5: Юриспруденция, 2015. – № 2 (27). – С. 138-150.
14. Кузовкова Т.А. Статистика связи. – М.: Изд-во Радио и связь, 2003. – 554 с.
15. Рахимова Г.А. Информационная безопасность для бизнес-организаций. URL https://moluch.ru/archive/113/29278/?ysclid=l8ker73lhe883093076 (дата обращения – сентябрь 2022 г.).

АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ГИПОТЕЗ ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ

***А.С. Брагин**, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, bragin_ant@mail.ru;*
***Р.И. Воробьев**, Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, roman@sibguti.ru.*

ANALYSIS OF STATISTICAL CRITERIA TO TEST HYPOTHESES ABOUT LOCATION DETERMINATION

***Anton Bragin,** PhD student, Siberian State University of Telecommunications and Informatics.*
***Roman Vorobyev**, Senior Lecturer, Siberian State University of Telecommunications and Informatics.*

УДК 621.391

Статистика есть совокупность методов и принципов, согласно которым проводится сбор, анализ, сравнение, представление и интерпретация числовых данных [1-2].

В настоящее время для обработки больших данных применяются ПО в области статистики. Благодаря их встроенным функциям можно быстро провести анализ в различных областях, в том числе и в инфокоммуникациях.

Критерий Пирсона

Для критерия Пирсона, или критерия χ^2(Хи-квадрат) вводится статистика вида: $\chi^2 = N \sum \frac{(P_i^{theor} - P_i^{emp})^2}{P_i^{theor}}$ [1-3].

Критерий Пуассона

Дискретная случайная величина имеет *распределение Пуассона* с параметром λ, если: $P(\varepsilon = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}\ k = 0,1,2, \ldots$ [1-4].

Критерий Колмогорова-Смирнова – непараметрический критерий согласия, в классическом понимании предназначен для проверки простых гипотез о принадлежности анализируемой выборки некоторому известному закону распределения. В основе лежит статистика вида $D_n = sup_x|F_n(x) - F(x)|$ [1-5].

Анализ данных методом Пирсона

На уровне значимости 0,05 проверена гипотеза о том, что генеральная совокупность распределена нормально, данные сведены в табл. 1.

Таблица 1. Расчетные данные.

Интервалы	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	Σ
x_i	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	
n_i	7	8	9	11	13	15	14	8	7	6	98
$x_i n_i$	14	40	72	121	182	255	280	184	182	174	1054
$x_i{}^2 n_i$	28	200	576	1331	2548	4335	5600	4232	4732	5046	28628

Далее вычислены теоретические частоты для дальнейшего расчета.

Таблица 2. Вычисление теоретических частот.

x_i	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29
n_i	7	8	9	11	13	15	14	8	7	6
z_i	-1,77	-1,38	-0,98	-0,58	-0,18	0,22	0,62	1,02	1,42	1,81
$f(z_i)$	0,08	0,15	0,25	0,34	0,39	0,39	0,33	0,24	0,15	0,08
n_i'	3,23	6,06	9,68	13,2	15,35	15,22	12,88	9,3	5,72	3

Найдено критическое значение $\chi^2_{\text{пр}} = \chi^2_{\text{пр}}(\alpha, k)$ критерия согласия Пирсона. Получено $\chi^2_{\text{пр}} = \chi^2_{\text{пр}}(0.05,7) = 14,1$. При $\chi^2_{\text{жел}} > \chi^2_{\text{пр}}$нулевая гипотеза отвергнута, а при $\chi^2_{\text{жел}} < \chi^2_{\text{пр}}$ таких оснований нет. Вычислено наблюдаемое значение критерия $\chi^2_{\text{жел}} = \sum \frac{(\text{n}_\text{i} - \text{n}_\text{i}')^2}{\text{n}_\text{i}'}$.

Таблица 3. Расчет наблюдаемого значения критерия $\chi^2_{\text{жел}}$.

n_i	7	8	9	11	13	15	14	8	7	6	Σ
n_i'	3,23	6,06	9,68	13,2	15,35	15,22	12,88	9,3	5,72	3	
$\chi^2_{\text{жел}}$	4,39	0,62	0,05	0,37	0,36	0,003	0,097	0,18	0,29	2,99	9,35

В конечном счете получен результат $\chi^2_{\text{жел}} \approx 9,35 < \chi^2_{\text{пр}}$, то есть на уровне значимости нет оснований отвергать гипотезу о том, что генеральная совокупность распределена по закону Пирсона.

Анализ данных методом Пуассона

Проверена гипотеза о том, что генеральная совокупность распределена по закону Пуассона. Используем критерий согласия Пирсона.

Таблица 4. Вычисление теоретических частот.

x_i	1	2	3	4	5	6	Σ
n_i	8	17	23	16	22	12	98
$x_i n_i$	8	34	69	64	110	72	357
p(i)	0,095	0,17	0,21	0,19	0,14	0,08	
n_i'	9,35	17,02	20,67	18,82	13,71	8,33	

Найдено критическое значение $\chi^2_{\text{пр}} = \chi^2_{\text{пр}}(0.05,4) = 9,5$. Вычислено наблюдаемое значение критерия $\chi^2_{\text{жел}} = \sum \frac{(n_i - n_i')^2}{n_i'}$.

Таблица 5. Расчет наблюдаемого значение критерия $\chi^2_{\text{жел}}$.

n_i	8	17	23	16	22	12	Σ
n_i'	9,35	17,02	20,67	18,82	13,71	8,33	
$\chi^2_{\text{жел}}$	0,19	0,00003	0,26	0,42	5,01	1,62	7,51

В результате $\chi^2_{\text{жел}} \approx 7,51 < \chi^2_{\text{пр}}$, поэтому на уровне значимости нет оснований отвергать гипотезу о том, что генеральная совокупность распределена по закону Пуассона.

Таким образом, применение методов статистического анализа является важным этапом предварительной оценки координат мобильного объекта, особенно внутри помещений при недостатке информации его местоположении. Ведь результатом статистического вывода является статистическое суждение. И благодаря этому можно вести рассуждения о дальнейших шагах.

Литература

1. Кубзин А.И., Горяинова Е.Р., Наумов А.В., Сиротин А.Н. Теория вероятности и математическая статистика. – М.: Изд-во ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 224 с.
2. URL https://ru.wikipedia.org/wiki/Статистика (дата обращения - Сентябрь 2022 г.).
3. URL https://help.fsight.ru/ru/mergedProjects/lib/05_statistics/uimodelling_chitest.htm (дата обращения - Сентябрь 2022 г.).
4. URL http://statistica.ru/theory/raspredelenie-puassona/?sphrase_id=120369 (дата обращения - Сентябрь 2022 г.).
5. URL https://medstatistic.ru/methods/methods10.html (дата обращения - Сентябрь 2022 г.).

МНОГОКАНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ СОВРЕМЕННОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА И ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ НЕЙРОНАУК

Я.С. Артамонова, *д.п.н., профессор, 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;*
А.С.Салова, *Московский технический университет связи и информатики, a.s.salova@mtuci.ru.*

MULTICHANNEL SYSTEMS OF THE MODERN INFORMATION SOCIETY AND RESEARCH IN THE FIELD OF NEUROSCIENCE

Ya.S. Artamonova*, PhD, Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*
D.V. Kryuchkova*, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*
A.S. Salova*, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

УДК 316.4

Изучением того, как звуковые сигналы обрабатываются в слуховом канале, занимается психоакустика. Сама она, в свою очередь, является разделом психофизики – науки, ищущей связи между физическими явлениями и их восприятием внутренним миром человека.

Прежде всего, необходимо отметить, что точной модели расшифровки и восприятия тех звуковых образов, что нас окружают, до сих пор не существует. Есть определенные исследования и полученные благодаря им факты, которые, однако, часто противоречат друг другу.

Наши уши воспринимают только несколько физических параметров: звуковое давление, частоту и время начала и конца сигнала. Все остальное богатство звукового образа:

ощущение звукового пространства, параметров помещения, громкости, тембра и т.п. – является результатом обработки сигнала в слуховом канале и в мозге.

Музыка привлекала человека с древнейших времен: археологические раскопки находят музыкальные инструменты, созданные за несколько тысячелетий до н.э., однако до тех пор, пока не был изобретен фонограф, прослушивание лучших музыкальных произведений оставалось доступным лишь избранным.

Как именно мозг реагирует на музыку? В этой области нет никаких точных научных данных, которые можно было бы свести в систему. Нейронаукам, в силу своей молодости, еще очень мало известно об устройстве мозга. Кроме того, и музыка бывает чрезвычайно разной. А значит, и реакция мозга на музыку различна. Сложно выделить какие-то закономерности [1, 6, 7].

Еще совсем недавно многие ученые считали, что наш мозг не меняется с детства и остается статичным, когда мы взрослеем. Однако, новые открытия, сделанные в последние десятилетия, говорят нам, что прежние утверждения не верны. Мозг может меняться и делает это. Нейробиологи называют это нейропластичностью [2, 8, 10].

Как работает нейропластичность? Если представить, что наш мозг – это динамическая объединенная энергосистема, то миллионы тропинок или дорог в ней включаются каждый раз, когда вы думаете, чувствуете или делаете что-то. Некоторые из этих дорог хорошо протоптаны – это наши привычки. То, как мы привыкли мыслить, чувствовать или делать что-то. Каждый раз, когда мы думаем определенным образом, делаем излюбленные дела или чувствуем конкретные эмоции – мы расширяем эту дорогу. И мозгу становится проще преодолевать этот путь.

Если же мы начнем думать как-то иначе, решать новые задачи или выбирать иные эмоции – мы начинаем прокладывать новую дорогу. Если мы сможем идти этим путем, то наш мозг начинает использовать его больше. И новый способ мышления становится естественным для нас. Старый путь используется все реже и реже, «зарастает травой». Этот процесс перестройки вашего мозга путем формирования новых связей и ослабления старых – и есть нейропластичность в действии.

Хорошая новость в том, что у каждого из нас есть способность учиться и меняться, перестроив свой мозг. Если вы когда-то избавлялись от плохой привычки или начинали думать о чем-то иначе – вы культивировали новую связь в своем мозге и сами использовали нейропластичность на личном опыте. С повторением и направлением внимания на то изменение, которые вы желаете, вы можете перестроить свой мозг.

Применительно к прослушиванию музыка является одновременно и объектом познания, и проводником, который помогает лучше понять и осознать этот объект. Вы учитесь лучше понимать музыку и ее детали, когда слушаете ее. Поэтому есть основания не доверять результатам субъективных статических экспертиз, которые проводятся ограниченное время, не достаточное для подробного ознакомления с объектом тестирования, а также с применением материалов (песен), не знакомых экспертам.

Музыка может вызывать физическое наслаждение у человека: у него бегут мурашки по спине, он испытывает радость. Выделяются вещества, эндорфины и аналогичные им, которые напрямую воздействуют на центры наслаждения. Это экспериментально доказано. У слушателей уровень дофамина в центрах удовольствия быстро повышается во время ключевых отрывков любимой музыки, а также за мгновение до их наступления, словно мозг предсказывает их.

Исследования выявили такую вещь – в человеческом мозге нет определенного, одного центра, отвечающего за восприятие музыки. У разных людей возбуждаются самые различные участки головного мозга. Это было подтверждено с помощью современных методов нейровизуализации, когда мы можем, используя хитрую аппаратуру, наблюдать, какие части мозга активируются, а какие «засыпают».

Для речи такой центр есть. В височных областях. Но речь нами в основном воспринимается не как музыка, а как поток вербальной информации. Самая главная информация из речи – что означают слова, то есть, прежде всего, анализируется смысловая часть акустического потока от оратора. Однако люди с хорошим слухом также воспринимают и анализируют тембр, интонацию, временную структуру звука. Многие люди с хорошим музыкальным слухом могут выделять из речи собеседника информацию о том, лжет человек или говорит правду, где он изучал иностранный язык и т.д. Все это относится к тембрально-интонационной составляющей звуков речи, и такая информация обрабатывается уже не только в височных областях мозга. Когда мы слушаем музыку, головной мозг активирует несколько различных областей мозга за пределами слуховой коры, включая те, которые ответственны за другие аспекты мыслительной деятельности.

Например, прилежащее ядро, как считается, отвечает за приятные сюрпризы или «положительные ошибки прогноза», как называют их нейрофизиологи. Наш мозг хорошо приспособлен для использования таких шаблонов, как музыкальные последовательности, в целях предсказывания будущего.

Эти прогнозы основаны на прошлом музыкальном опыте, так что у любителей классической музыки будут другие ожидания, чем у фанатов панк-музыки. Но когда музыка звучит «лучше», чем ожидает наш мозг, прилежащее ядро буквально взрывается восторгом [9, 11]. Ученые пришли к выводу, что музыке придается значение благодаря взаимодействию прилежащего ядра с центрами высшего мышления и распознавания образов.

Итак, нет специального, одного центра в головном мозге для восприятия музыки. Любое чувственное восприятие может рождать образы, все органы чувств – обоняние, осязание, зрение, но музыка в этом ряду единственная, которая задействует почти все области головного мозга в той или иной степени. У некоторых людей встречается некое смешение сенсорных сигналов. Известен «цветной» слух у Скрябина, Римского-Корсакова. Бывает «перехлест» и других областей восприятия – человек иногда воспринимает цвет как шершавый или теплый. Музыку и отдельные звуки, ноты человек может ассоциировать с цветом, запахом.

Появление звукозаписи изменило качество и количество прослушиваемых человеком музыкальных произведений [3-5]. Эффект можно сравнить с появлением книгопечати. Мы больше не привязаны к живому исполнителю, к конкретному месту и времени. Подобно книге, передающей мысли людей через годы и расстояния, музыкальные записи передают настроение и эмоции, выраженные когда-то через музыкальный инструмент или голос [10, 12]. А благодаря радиовещанию, телевидению и, впоследствии, интернету, они стали доступны миллионам. Однако не удивительно, что при массовом тиражировании качество резко упало, поэтому первые звукозаписи были пригодны разве что для передачи речи. Качество передачи эмоциональной информации на заре телерадиовещания можно условно сравнить с качеством китайской техники в начале 90-х гг. Тем не менее, постепенно количество перешло в качество, и к сегодняшнему дню даже бытовая китайская техника может похвастаться неплохими

техническими характеристиками, особенно если сравнивать их со стандартами 20-30 летней давности.

В то же время, многие специалисты, разрабатывающие аппаратуру, да и простые слушатели тоже, замечали, что субъективное качество звука далеко не всегда зависит от объективных технических параметров. Разработчики оборудования после расчета технических параметров много времени уделяют субъективному прослушиванию и подстройке в соответствии с ним. Качественное субъективное экспертное тестирование требует значительных средств, опытных экспертов и внимания к мельчайшим деталям. При этом ресурсы человеческого тела ограничены, поэтому с увеличением длительности экспертизы неизбежно ухудшается ее качество, вплоть до результатов, абсолютно противоречащих реальности. Однако именно те компании, которые относятся к нему с должным вниманием, выпускают самое качественное оборудование и добились в итоге заслуженного признания и успеха на рынке.

Пренебрежение же качеством тестов ведет к печальным последствиям. Сейчас очень странные времена для музыкальной индустрии. С одной стороны, развитие интернета и технологий позволили обмениваться музыкой и мгновенно получать доступ к самым новым записям где угодно: с любого компьютера, и даже мобильного устройства. На сегодняшний день из сети было загружено более 25 млрд песен и прослушано более 50 млрд часов музыки через сервисы потокового вещания. С другой же, по словам специалистов, мы за последние годы достигли «дна» в качестве звучания. Сервисы потокового воспроизведения ориентируются лишь на количество, не особо беспокоясь о качестве. А еще большее количество равно еще более худшему контролю качества. Значение для них имеет лишь размер файла и скорость его скачивания. Проблема в том, что при таком подходе слушатель не услышит всей сложности песни из-за некачественного сжатия. Примером тому может служить *mp*3: на сегодняшний день это самый популярный формат несмотря на то, что используемые в нем алгоритмы давным-давно устарели.

Можно сказать, что большинство слушателей даже не подозревают о том, что именно они при этом теряют. Если постоянно слушать музыку из низкокачественных файлов через дешевое оборудование, то при этом теряется большая часть эмоциональной информации, которую музыканты вложили в песню. При этом ухудшается способность воспринимать музыку, а уши привыкают к плохому качеству сигнала. В телевидении, как только появляется технология, которая позволяет сделать картинку лучше, все ее хотят [13, 14]. Потому что все видят результат и убеждаются, что он лучше. В тоже время, если говорить о музыке, то вопрос качества очень неоднозначен и в итоге все упирается в функциональность. Разумеется, никто никогда не заявлял, что ему не важен уровень качества – все просто притворяются, что качество достаточно хорошее, потому что они это продают. Про это можно сказать: никто не знает – и всем все равно.

И мало кто задумывается при этом, что такая ситуация негативно влияет на популярность (а следовательно – и продажи) действительно качественного и дорогого оборудования. Конечно, было бы проще, если бы при оценке качества (чего угодно: усилителей, громкоговорителей, форматов сжатия, спроектированного помещения) можно было бы исключить человеческий фактор и ориентироваться исключительно на измеряемые технические характеристики. Исследования в области поиска таких объективных параметров, которые бы коррелировали с субъективными впечатлениями, являются на сегодняшний день одними из самых важных и перспективных. И для того, чтобы понять, почему они до сих пор

не увенчались успехом и как это изменить, нужно взглянуть на проблему как можно шире, не ограничиваясь при этом лишь поверхностным просмотром, а попытаться вглядеться в самую суть [15].

Если же говорить о том, кому полезны исследования в данной области, то в первую очередь это музыканты и слушатели. Технологии созданы, чтобы обеспечивать связь между исполнителем и его аудиторией, как через расстояние, так и через долгие годы. Поэтому идеальный результат работы техники, звукорежиссеров и инженеров – когда их участие вообще не заметно, чтобы слушатель мог наслаждаться эстетическими впечатлениями, не обращая внимания на технические огрехи.

Резюмируя вышесказанное, исследования по восприятию качества воспроизведения с применением новейших методов нейровизуализации видятся крайне перспективными и своевременными. Они могли бы привести к существенному прогрессу и даже качественному скачку в исследуемой области.

Литература

1. Алдошина И.А., Приттс Р. Музыкальная акустика. – СПб.: Изд-во Композитор, 2006. – 720с.
2. Андрианов В.В., Зефиров С.Л., Голованов В.Б., Голдуев Н.А. Обеспечение информационной безопасности бизнеса URL https://pqm-online.com/assets/files/lib/books/andrianov.pdf (дата обращения – сентябрь 2022 г.).
3. Артамонова Я.С. Информационная безопасность российского общества: теоретические основания и практика политического обеспечения: Дис. докт. политических наук: 23.00.02; [Место защиты: Моск. гос. обл. ун-т]. – М., 2015. – 359 с.
4. Артамонова Я.С., Артамонов П.А. Информационная безопасность и информационные коммуникации // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2012. – Т. 6. – № 4. – С. 69-70.
5. Артамонова Я.С. Экономическая глобализация и информационная безопасность современного российского общества // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2015. – Т. 9. – № 10. – С. 61-64.
6. Барабанщикова В.А. Современная психофизика. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009. – 543 с.
7. Вахитов Ш.Я., Ковалгин Ю.А., Фадеев А.А. и др. – Акустика: Учебник для вузов, – М.: Изд-во Горячая линия – Телеком, 2009. – 660 с.
8. Ефимов А.П., Никонов А.В., Сапожков М.А. Акустика: Справочник / Под ред. М.А. Сапожкова. – 2-е изд. – М.: Изд-во Радио и связь, 1989. – 336 с.
9. Ефимов А.П. Три взгляда на акустику помещений. Учебное пособие / МТУСИ. – М., 1995. - 45 с.
10. Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник. – М.: Изд-во Университетская книга, Логос, 2008. – 424 с.
11. Насретдинов А.А. Физика и анатомия музыки – М.: Изд-во Бослен, 2012. – 224 с.
12. Ньюэлл Филип. Project-студии: Маленькие студии для великих записей / Пер. с англ. Ю. Зиненко, А. Поворознюка; Под ред. А. Кравченко; Предисл. А. Кравченко. – Изд-во Винница, 2002. – 271 с.
13. Попов О.Б., Рихтер С.Г. Цифровая обработка и измерения сигналов в трактах звукового вещания. – М.: Инсвязьиздат, 2010. – 292 с.
14. Снигирев Е. Частотные, нелинейные и фазовые искажения // Журнал Радио, 1955. – № 2. – С. 48-50.

15. Фурдуев В.В. Стереофония и многоканальные звуковые системы. – М.: Изд-во Энергия, 1973. – 112 с.

АНАЛИЗ СТРАТЕГИЙ ГЛУБОКОЙ ИНТЕГРАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И РОБОТОТЕХНИКИ В ОБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

А.И. Панов, *Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, aleks.npc459@mail.ru.*

ANALYSIS OF DEEP INTEGRATION STRATEGIES AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ROBOTICS IN THE MANUFACTURING INDUSTRY

A.I. Panov, *Nizhny Novgorod State University N.I. Lobachevsky.*

УДК 004.896:681.5

Непрерывное развитие таких технологий, как искусственный интеллект, связь 5*G* и облачные вычисления, сыграло ключевую роль в развитии эффективности, удобства и инноваций в различных отраслях промышленности развитых стран. Применение искусственного интеллекта в качестве технического средства в интернет-технологиях является относительно зрелым и достигло успехов. Однако искусственный интеллект пока не достиг удовлетворительных результатов в развитии и модернизации обрабатывающей промышленности. Являясь важной отраслью реальной экономики, обрабатывающая промышленность играет одну из решающих ролей в устойчивом развитии реальной экономики России. Следовательно, необходимо способствовать глубокой интеграции технологии искусственного интеллекта и производства и дальнейшему продвижению процесса интеллектуального производства. Автором производится анализ стратегий интеграции искусственного интеллекта в промышленность, а также перспективы развития искусственного интеллекта и промышленных роботов в обрабатывающей промышленности.

Существуют несколько стратегий глубокой интеграции искусственного интеллекта в производство:

Создание интеллектуальной производственной исследовательской базы

Развитие интеллектуального производства требует постоянных исследований и разработок существующих и новых технологий, а также сбора и анализа информации в соответствии с различными условиями производства продукции. Реальные сценарии применения являются ключевыми вопросами, которые необходимо разрешить при глубокой интеграции искусственного интеллекта в производства разного рода. С одной стороны, создание исследовательской базы для интеллектуального производства призвано заложить определенную теоретическую и техническую основу для развития интеллектуального производства в России, с другой стороны, ее можно использовать в качестве центра управления инспекцией оборудования. Руководству следует использовать исследовательские

базы для привлечения ученых-исследователей в этой области и концентрироваться на рабочей силе в дополнение к материальным затратам. Создание исследовательских баз сыграет важную роль в ускорении процесса интеллектуального производства повышения международного статуса обрабатывающей промышленности Российской Федерации.

Придание большего значения подготовке междисциплинарных кадров по смежным специальностям

Учитывая нынешний этап, большинство российских производственных компаний не имеют глубокого понимания концепции искусственного интеллекта и не имеют полного представления об интеллектуальной трансформации. Именно из-за слабого понимания искусственного интеллекта и недостаточного овладения соответствующими технологиями персоналом производственных предприятий развитие интеллектуального производства может замедляться. Дефицит междисциплинарных специальностей, сочетающих компетенции в искусственном интеллекте и производстве мешает комплексному развитию этих направлений. В обеих этих областях необходимо пройти базовый и специализированный процесс квалификации кадров, надлежащим образом реализовать пилотный план в области интеллектуального производства в российских университетах и создать целевую систему профессиональных знаний.

Постепенное создание производственного центра обмена большими данными

Глубокая интеграция искусственного интеллекта и производства требует большого объема производственных данных в качестве основы. В прошлом децентрализация и очевидная дифференциация данных от различных производственных предприятий сильно препятствовали созданию производственных баз данных. Требуется создание производственного центра обмена большими данными и постепенное внедрение стандартизации данных на производственном рынке посредством обмена ими, а также осуществление автоматического сбора информации во всем производственном процессе. Необходимо создание платформы данных для тестирования качества продукции в обрабатывающей промышленности, улучшение механизма управления производственными предприятиями, централизация управления производством и оптимизация механизма рыночного обслуживания производственных предприятий при обеспечении качества продукции.

Использование в полной мере преимуществ технологии искусственного интеллекта

Процесс машинного обучения и взаимодействия с роботами находится в центре применения в производственных инновациях и разработках. Технология компьютерного зрения используется для извлечения характеристик, прочие алгоритмы применяются для анализа и исследований. Важен сбор, анализ информации при помощи таких технологий как искусственный интеллект, облачные вычисления и машинное обучение для прогнозирования перспектив развития рынка, удовлетворения меняющихся потребностей и определения рыночного позиционирования производственных предприятий. Из-за больших различий в функциях оборудования, алгоритмах обработки системы, содержании сбора информации и других аспектах, требуемых обрабатывающей промышленностью для целенаправленных исследований, разработок и проектирования интеллектуальных устройств, процесс

оптимизации алгоритмов является проблемой, на которой предприятиям необходимо сосредоточиться.

Взаимодействие человека и роботов

Перспективы развития искусственного интеллекта заключаются во взаимодействии человека и роботов. Современные роботы находятся на расстоянии от людей и ограждаются барьерами, чтобы предотвратить причинение вреда людям. Это ограничивает прикладной характер промышленных роботов. Взаимодействие человека и роботов должно сочетать в себе когнитивные способности человека с эффективностью роботов, давая возможность людям безопасно и просто использовать производственные мощности роботов, что в свою очередь упрощает программирование и снижает требования к операторам.

Автономия современных роботов заключается в основном в том, что они управляются с помощью таких режимов работы, как предварительное программирование и управление обучением и воспроизведением. Разработка программного обеспечения роботов постепенно развивается в направлении автономного обучения и автономной работы. Промышленные роботы в перспективе должны автоматически устанавливать производство и управлять им в соответствии с фактической рабочей средой.

Литература

1. Isakov Yu. A. Artificial intelligence // Modern Science, 2018. – No 6-1. – P. 25-27. – EDN RVEVVF.
2. Адлер Ю.П. Алгоритмически неразрешимые задачи и искусственный интеллект // Экономика и управление: проблемы, решения, 2018. – Т. 7. – № 5. – С. 17-24. – EDN XTUTED.
3. Искусственные иммунные системы; ФИЗМАТЛИТ. – М., 2015. – 344 с.
4. Искусственный интеллект и принятие решений, 2011, – №1; Ленанд, – М., 2011. – 742 с.
5. Искусственный интеллект и принятие решений, 2011, – № 4; моногр.; ИСА РАН – М.: 2011. – 124 с.
6. Бербюк В.Е. Динамика и оптимизация робототехнических систем. – М.: Наукова думка, 2014. – 192 с.
7. Каляев И.А. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов. – М.: Янус-К, 2015. – 280 с.
8. Корягин А.В. Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 254 с.

СЕКЦИЯ III. ТЕХНОЛОГИИ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ДАТЧИКИ КОНТРОЛЯ ИЗМЕНЕНИЯ ИММИТАНСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МОТОРНОГО МАСЛА

Н.А. Жиляк, *к.т.н., доцент, Белорусский государственный технологический университет, gh_nadya@mail.ru;*
Е.С. Колеснев*, Белорусский государственный технологический университет, e.kolyasnev@gmail.com.*

SENSORS FOR MONITORING CHANGES IN IMMITANCE CHARACTERISTICS OF ENGINE OIL

Nadezhda Zhilyak, *Ph.D., Belarusian State Technological University;*
Evgeniy Kolesnev*, Belarusian State Technological University.*

УДК 665.73

В каждом силовом агрегате внутреннего сгорания основным функциональным материалом для его полной и продолжительной работы является моторное масло. Оно повышает надежность и эффективность двигателей, в которых происходит взрыв топлива и трение поршней цилиндров.

В процессе эксплуатации происходит изменение свойств масла. Это приводит к ускоренному износу деталей и ухудшению мощностных характеристик силовых агрегатов.

Вышеизложенное обуславливает актуальность задачи разработки конструкции датчиков и исследованию с их помощью качества моторных масел.

В любом дизельном двигателе внутреннего сгорания будет использоваться моторное масло. Во время эксплуатации двигателя внутреннего сгорания (далее ДВС) в масле накапливаются нежелательные примеси (остатки продуктов сгорания, металлическая стружка и т.д.). Это приводит к снижению эффективности, надежности или даже к отказу ДВС. Для определения состояния моторного масла можно использовать параметр изменения его относительной диэлектрической проницаемости $\Delta\varepsilon$. Загрязнения, несомненно, будут оказывать влияние на величину параметра $\Delta\varepsilon$ [1].

Однако, стоит заметить, что изменение величины диэлектрической проницаемости (а, следовательно, и емкости) в зависимости от срока эксплуатации и загрязненности масел составляет несколько процентов. По этой причине емкость датчика – малоинформативный параметр.

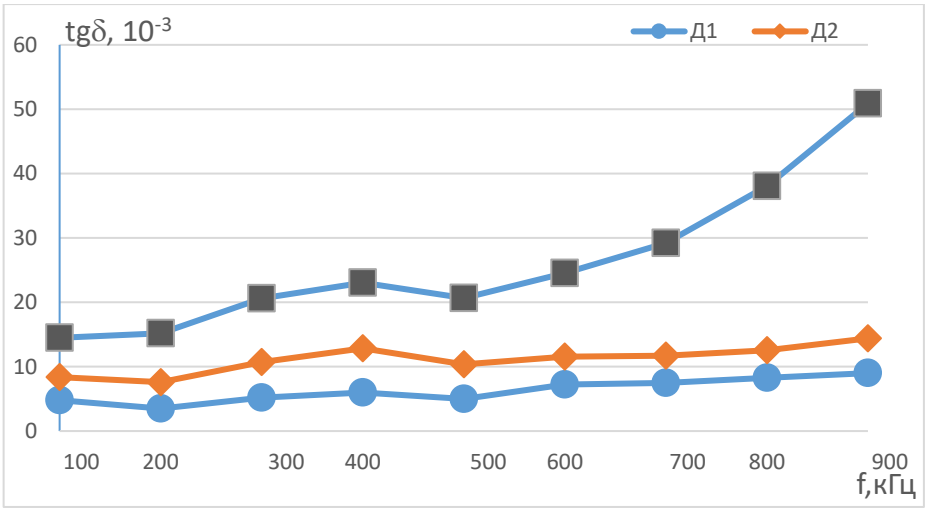
Если представить масло как диэлектрик, то в качестве контролируемого параметра в настоящее время используется измерение тангенса угла диэлектрических потерь ($tg\delta$). Изменение показаний емкостного датчика при этом обусловлено изменением как $tg\delta$, так и емкостью.

Для контроля жидких сред использование емкостных ячеек является базовым подходом к созданию датчиков. Эти ячейки позволяют получить конкретную информацию о диэлектрических потерях в жидких средах на основании отклика на различных частотах зондирующего сигнала.

Использование тангенс угла диэлектрических потерь ($tg\delta$), а также емкости (диэлектрической проницаемости) говорит о загрязненности масла как диэлектрика. Изменение показаний емкостного датчика при этом обусловлено изменением $tg\delta$ [2]. В качестве регистратора $tg\delta$ использовался измеритель иммитансных характеристик *Е*7-25.

Нами были исследованы зависимости $tg\delta$ масла марки *М*12*В*2 с использованием конструкций конденсаторов с коаксиальными спиралевидными и плоскопараллельными пластинами, помещенными в жидкую среду при комнатной температуре. Конструкции плоскопараллельного конденсатора имели две разновидности: со сплошными обкладками и обкладками в виде сетки.

На рис. 1 представлены зависимость величины $tg\delta$ от частоты для моторного масла *М*12*В*2 с нулевым временем наработки.



(Д1- сетчатый, Д2 – плоскопараллельный, Д3 – спиралевидный)

Рисунок 1

Из анализа данных графика можно сделать следующие выводы:

- в диапазоне частот 100-900 кГц показания датчиков с плоскопараллельными и сетчатыми обкладками практически идентичны и $tg\delta$ находится на уровне $(3\text{-}7)\cdot10^{-3}$;
- для спиралевидного датчика численное значение $tg\delta$ почти в два раза выше на данных частотах;
- на частотах 500-1000 кГц и чувствительность спиралевидного датчика значительно возрастает.

Недостаток ранее использованных датчиков – анизотропия скорости смены диэлектрической среды (масла) между сплошными обкладками в процессе измерения относительно осей координат обкладок. По осям *X*, *Y* смена масла проблем не вызывает, а по оси *Z*, перпендикулярной плоскости *X*-*Y*, замена масла затруднена. Вследствие повышенного сопротивления протекания масла, повышаются требования к жесткости конструкции датчика, а также возникает временная задержка при считывании показаний. Для снятия затруднений проточности масел по трем пространственным осям *X*-*Y*-*Z* существенные преимущества имеет сетчатый и в большей степени спиралевидный датчики.

Таким образом, как результат работы, можно отметить, что спиралевидный коаксиальный емкостной датчик может быть использован для оценки характеристик жидких диэлектриков, в частности масла *М*12*В*2, при условии его работы на частотах свыше 300 кГц.

Литература

1. Григоров А.Б., Карножицкий П.В., Слободской С.А. // Диэлектрическая проницаемость, как комплексный показатель, характеризующий изменение качества моторных масел в процессе их эксплуатации // Вестник НТУ «ХПИ», 2006. – № 25. – С. 169-175.

2. Батурля И.В., Кузьмич А.И., Баранов В.В., Петрович В.А., Серенков В.Ю., Завацкий С.А., Фоменко Н.К., Ковальчук Н.С. Диэлектрические характеристики моторных масел для силовых агрегатов, измеряемые емкостными датчиками // Доклады БГУИР, 2016. – № 3 (97). – С. 103-106.

СЕКЦИЯ IV. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

АКТУАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ БИЗНЕС-ТЕХНОЛОГИЙ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ

А.Р. Каберова, *к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики; aciya@yandex.ru.*

CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF BUSINESS TECHNOLOGIES IN THE DIGITAL ENVIRONMENT

Asiya Kaberova, *Ph. D. in Economics, associate professor, Moscow technical university of communications and informatics.*

УДК 338

В существующих условиях высокоподвижной конкурентной среды требования к коммерческим проектам, рассчитывающим на успешное развитие, в области компетенций и активного применения современных бизнес-технологий только возрастают от года к году. При этом во главе угла стоят именно бизнес-технологии, как залог расширения возможностей бизнеса и обеспечения стартовых условий [1, 2].

Понятие бизнес-технологий охватывает набор специфических методик, специально разработанных подходов к использованию инновационных разработок и технологических инструментов для создания более благоприятных условий для роста и развития проекта.

Основной целью современных бизнес-технологий является выстраивание всей коммерческой деятельности компании в целом, либо ее отдельной бизнес-единицы или направления деятельности. При их применении создаются предпосылки охвата новых рыночных сегментов, целевых аудиторий и ниш, недоступных при применении классических форм бизнеса [3, 4].

Выход на новый уровень прибыльности бизнеса за счет продвижения своих продуктов на выбранных рыночных сегментах путем привлечения нестандартных стратегий и инструментария является одной из важнейших задач, которые ставит перед собой бизнес и решает именно при помощи современных бизнес-технологий [5, 6].

Помимо вышеупомянутой задачи, бизнес-технологии позволяют решить и целый комплекс не менее важных задач бизнеса, укрупненно категории задач представлены на рис. 1.

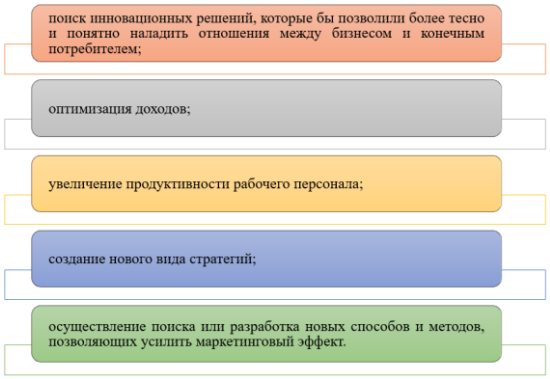


Рисунок 1

Построение бизнеса – это, по сути, процесс создания добавленной стоимости. ИТ-ресурсы предназначены для его поддержки, поскольку концепция бизнес-среды лежит в основе объединения этих ресурсов [7-9].

В бизнес-среде создаются условия, влияющие на систему управления деятельностью компании с целью оптимизации. Вот почему ИТ-ресурс влияет на весь бизнес компании, а не на каждую из категорий или на внешние аспекты этого бизнеса по отношению к рынку или клиентам [10-13].

Говоря о технологиях, влияющих на бизнес, следует обратить внимание на такую тенденцию в менеджменте, как стандартизация и автоматизация бизнес-процессов компаний. И иллюстрацией этого актуального тренда является такая современная бизнес-технология, как уберизация бизнеса.

Свое название «уберизация» данная бизнес-технология переняла от наименования известного сервиса такси, который впервые на рынке заменил посредников цифровыми платформами [14-16].

Уберизация стимулирует появление игроков рынка с инновационными бизнес-моделями. Такие участники рынка меняют отрасль и традиционную структуру отраслевого рынка, вытесняя участников, которые не смогли вовремя цифровизовать свои процессы.

Инновационная ценность уберизаторов состоит в том, что благодаря цифровой среде такой сервис берет на себя один или несколько бизнес-процессов партнера, выполняя их лучше, эффективнее и дешевле, чем бы мог сделать сам партнер, а также ускоряет возможность выхода на рынок, что сказывается на конкурентных преимуществах [17].

Изучив свойства и характеристики уберизации можно сделать вывод о неких основных универсальных позициях для убера любой сферы деятельности:

1. Убер выполняет часть бизнес-процессов своих клиентов, причем в их оптимизированном варианте и универсальным способом – одинаково для всех клиентов. Определяет правила, которые балансируют интересы участников рынка.

2. Причина, которая позволяет уберу удовлетворять нужды рынка – снижение транзакционных издержек и повышение качества процессов, которые выведены на аутсорсинг. Эти процессы убер выполняет более эффективно, чем сам участник рынка, с заданным качеством и для каждого клиента, при этом дополнительно снижая риски.

Примерами уберизации бизнеса служат такие же службы такси, курьерские доставки типа «*Delivery Club*», сервисы по аренде жилья типа и маркетплейсы.

Кроме уберизации, одним из актуальных трендов развития бизнес-технологий в цифровой среде является такое явление, как краудсорсинг. Это бизнес-технология, объединяющая новый массив сетевых инновационных систем, новый подход в методологии решения комплексных задач с использованием интеллектуального потенциала, знаний и навыков огромного количества людей. При этом каждый конкретный экземпляр процесса краудсорсинга разбивается на составляющие более мелкие этапы [1].

Механизм краудсорсинга сейчас применяют многие компании, которые осознали, что краудсорсинг позволяет привлечь внимание к своим активностям и массу талантливых людей к производству и рекламе. Ввиду того, что краудсорсинг обычно происходит в социальных сетях, это дает возможность компании изучить рынок изнутри, выявить интересы клиентов и их покупательское поведение. Поскольку краудсорсинг объединяет людей онлайн, то география и физическое местоположение участников не имеет значения.

В различных источниках понятие «краудсорсинг» неразрывно связывают с понятием «краудфандинг». И хотя эти бизнес-технологии синонимами не являются, но эффект синергии от их работы для бизнеса незаменим. Причина в том, что помощью краудсорсинга инициатор обращается к талантам и идеям других людей, тогда как с помощью краудфандинга возможно обеспечить финансирование своего проекта в форме своеобразных пожертвований (донатов) со стороны заинтересованных лиц.

То есть, краудфандинг – коллективное сотрудничество людей (доноров), которые добровольно объединяют свои ресурсы с целью финансовой поддержки усилий других людей или организаций (реципиентов) на базе онлайн-платформ [1, 2, 18].

Таким образом, в настоящее время на рынке можно наблюдать актуальные тренды развития различных сфер бизнеса с применением платформенных бизнес-технологий, что меняет ландшафт бизнес-систем, выстраивая новые возможности для участников рынка, которые своевременно перестраивают и автоматизируют свои бизнес-процессы [19-21].

Литература

1. Каберова А.Р. Платформенные бизнес-технологии как перспектива развития цифровизации бизнеса // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Сборник трудов XVI Международной отраслевой научно-технической конференции, 2022. – С. 179-181.
2. Каберова А.Р. Методические особенности преподавания дисциплины «Современные бизнес-технологии в цифровой среде» // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, 2022. – Т. 11. – № 2. – С. 27-32.
3. Каберова А.Р. Развитие инструментария внутренней коммуникационной политики инфокоммуникационных компаний // В сборнике: Технологии информационного общества. Материалы XIII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2019. – С. 170-172.
4. Каберова А.Р., Большаков В.Э. Цифровой маркетинг в системе управления компанией // 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. 74-78.
5. Каберова А.Р., Созыкина В.И. Концепция холистического маркетинга в инфокоммуникационном бизнесе России // В сборнике: Технологии информационного общества. Материалы XV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2021. – С. 250-252.
6. Каберова А.Р. Теоретические аспекты и прикладные особенности преподавания дисциплины «Управление взаимоотношениями с клиентами инфокоммуникационных компаний» // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, 2021. – Т. 10. – № 3. – С. 22-27.
7. Володина Е.Е., Тихвинский В.О. Конкуренция и качество услуг на рынке подвижной связи // Мобильные системы, 2003. – № 8. – С. 31.
8. Володина Е.Е., Веерпалу Д.В. Анализ развития цифрового телевидения в мире и в России // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 23-26.
9. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Бессилин А.В. Прогноз развития рынка услуг перспективных радиотехнологий в России // Век качества, 2011. – № 1. – С. 52-55.
10. Еропкина А.С. Современные информационные технологии для автоматизации бизнес-процессов. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2018. – 156 с. – ISBN 978-5-

9961-1709-3. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/83729.html. – ЭБС «IPRbooks».
11. Кузовкова Т.А., Кухаренко Е.Г., Салютина Т.Ю. Методы и способы комплексного измерения эффективности цифрового развития и применения цифровых технологий – М.: Медиа Паблишер, 2019. – 171 с.
12. Веерпалу В.Э., Пастух С.Ю., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. Особенности и перспективы развития широкополосного доступа в США // Электросвязь, 2014. – № 10. – С. 12-16.
13. 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.
14. Гелисханов И.З. Цифровые платформы: основные факторы развития и особенности ценообразования // Интеграция науки и практики как механизм развития цифровой экономики. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией С.В. Шкиотова, В.А. Гордеева, 2018. – С. 379-383.
15. Гелисханов И.З., Юдина Т.Н., Бабкин А.В. Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки, 2018.
16. Каберова А.Р. Прикладные аспекты подготовки и проведения занятий по тематике цифровой экономики, управления и бизнес-технологий в рамках проекта департамента образования и науки города Москвы «Университетские субботы» // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, 2020. – Т. 9. – № 3. – С. 66-72.
17. Веерпалу В.Э., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. «Цифровая революция» как залог эффективного развития экономики страны // Труды Научно-исследовательского института радио, 2010. – № 3. – С. 11-17.
18. https://trends.rbc.ru/
19. Каберова А.Р. Методические особенности преподавания дисциплины «Бизнес-планирование рекламной деятельности в инфокоммуникациях» // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, 2020. – Т. 9. – № 2. – С. 30-34.
20. Куприянов Ю.В. Бизнес-системы. Основы теории управления: учебное пособие для вузов // Ю. В. Куприянов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 217 с.
21. Орлова Л.С. Тенденции развития и внедрения цифровых платформ // Креативная экономика, 2021. – Т. 15. – № 1. – С. 35-44.

КРАУДСОРСИНГ КАК ЯВЛЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

***И.А. Васильева**, Московский технический университет связи и информатики, Irenn2009@yandex.ru;*
***Г.П. Платунина**, Московский технический университет связи и информатики, g.p.platunina@mtuci.ru.*

CROWDSOURCING AS A PHENOMENON OF THE DIGITAL ECONOMY

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

УДК 330.3

На данный момент в мире происходят изменения в организации хозяйственной жизни общества, которые приводят к формированию нового рынка труда. Различные факторы оказывают на это влияние, такие как политические, демографические, культурные, но самый главный фактор – это технологический.

Внедрение и использование новейших цифровых технологий создает для общества новые возможности, которые оказывают влияние на экономику [1-5]. Таким образом, появляются новые рабочие места, у людей есть возможность заниматься интересным для них делом, формируются новые взаимоотношения между начальником и подчиненными.

С развитием интернета появляются новые инструменты в экономике, которые позволяют людям из разных уголков земли коммуницировать на цифровых платформах [6-9]. При этом люди могут общаться не только между собой, но и с различными организациями. В самом начале подобного взаимодействия организации лишь получали необходимую информацию от потребителей относительно качества продаваемых товаров и услуг, предложений по развитию организаций [10, 11].

Однако с развитием подобного рода взаимодействий, повышением роли социальных сетей и накапливания с помощью интернет-ресурсов каждым отдельным индивидом достаточно большой базы явных знаний, стала возможна идея реализации социализации бизнеса, а в ее рамках и краудсорсинга.

Именно поэтому в данном исследовании рассматривается такое явление цифровой экономики как краудсорсинг. Первый кто ввел понятие краудсорсинг, был журналист Д. Хоу, под этим термином он понимал передачу определенных трудовых функций от штатных сотрудников компании к некоторой группе людей, которые бы работали в открытом формате.

Краудсорсинг – это круг людей, которых связывают неформальные отношения, деятельность которых направленна на выполнение определенных задач. Взаимодействие между этими людьми происходит посредством информационно-коммуникационных технологий.

Основную проблему, которую решает краудсорсинг – это поиск и внедрение инновационных решений. Кроме этого, он применяется для решения творческих задач. С помощь сети интернет, социальных сетей и цифровых платформ, могут вовлекаться люди в рабочий процесс различных организаций, для того чтобы применить знания и опыт в определенной сфере бизнеса [12, 13].

На сегодняшний день краудсорсинг имеет множество видов и форм несмотря на то, что является новым инструментом в цифровой экономике, его применение может принести бизнесу значительные преимущества в различных сферах [14]. В табл. 1 представлена классификация краудсорсинга.

Таблица 1. Классификация краудсорсинга.

Классификационный признак	Вид краудсорсинга
По типу аудитории	Внутренний
	Внешний
По сфере, к которой относится субъект-инициатор	Банковский краудсорсинг
	Краудсорсинг в сфере ритейла
	Краудсорсинг в сфере государственно и муниципального управления
По технологии реализации	Классический
	Синтеллектуальный
По субъекту-организатору	Краудсорсинг силами субъектаинициатора
	Краудсорсинг силами внешней компании
По содержанию	Направленный на поиск решения поставленной бизнесом проблемы
	Направленный на создание готового решения, продукта/ услуги на основе имеющихся входящих бизнес-требований
	Направленный на проведение экспертизы документа/проекта/решения
По временным рамкам	Временный
	Постоянный
По охвату аудитории участников	Работники компании
	Локальный краудсорсинг
	Мировой краудсорсинг
По цели краудсорсинга	Оптимизация затрат
	Повышение продаж
	Поиск инновационных инструментов
По целям крауд-проекта	Собственно краудсорсинг
	Краудфандинг и краудинвестинг
	Краудрекрутинг
По наличию стимулов материального характера	Оплачиваемый
	Неоплачиваемый
По ограничению участия	Закрытый
	Открытый
С точки зрения организации процесса	В традиционном понимании
	В расширенном понимании

Во многих сферах бизнеса и деятельности общества краудсорсинг может быть полезным. Для того чтобы реализовать идею правильно, необходимо произвести тщательный отбор предложений, после чего составить план действий по их исполнению [15]. На рис. 1 представлен обобщенный процесс краудсорсингового проекта.

Рисунок 1

Дав определение термину краудсорсинг, рассмотрев его виды и классифицировав, выделим пять типов участия людей в краудсорсинге.

1. Участие потребителя в процессе разработки и развития продукта. Такой тип предполагает множество форм участия. Например: опросы потребителей о товарах или услугах, участие в разработке нового продукта или модернизации старого.

2. Участие в деятельности виртуальных сообществ, объединенных профессиональными или потребительскими интересами. В сети интернет существуют социальные сети и другие цифровые платформы, в которых люди могут найти себе круг общения, исходя из своих интересов. Таким образом, люди, объединенные профессиональной идеей, могут придумать и реализовать свои знания в определенной сфере и добиться успеха, также здесь четко отслеживаются проблемы обеспечения информационной безопасности [16, 17].

3. Участие в деятельности открытых гуманитарных проектов. Таким образом, развивается некоммерческий краудсорсинг, в который входят различные общественные проекты, направленные на улучшение жизни общества. Деятельность таких сообществ имеет общую идею, которая направлена на реализацию определенной цели.

4. Участие в деятельности любительских (непрофессиональных) сообществ. Такой тип участия предполагает общение через сеть интернет на различных цифровых платформах, где размешается и распространяется разнообразный контент, в основном развлекательный. Например: видеоролики, фотографии, статьи и т.д. Одна из самых известных цифровых платформ, на которой можно увидеть данный контент – это *YouTube.com*

5. Выполнение разнообразных заданий по заявкам в режиме запросов. Данный тип краудсорсинга имеет огромный спектр разноплановых задач, которые необходимо реализовать при помощи человеческого ума. Поставленные задачи могут быть разного уровня сложности, но при этом решить их может не только профессионал.

Таким образом, проанализировав структуру краудсорсинга как формы занятости можно сделать вывод, что работнику необходимо иметь определенные профессиональные навыки, но при этом требования к ним и к трудовой деятельности имеют совершенно другой подход.

Литература

1. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Бессилин А.В. Прогноз развития рынка услуг перспективных радиотехнологий в России // Век качества, 2011. – № 1. – С. 52-55.

2. 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.

3. Веерпалу В.Э., Пастух С.Ю., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. Особенности и перспективы развития широкополосного доступа в США // Электросвязь, 2014. – № 10. – С. 12-16.

4. 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.

5. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Анализ развития перспективных радиотехнологий и проблемы их внедрения в регионах Российской Федерации // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 27-29.

6. Веерпалу В.Э., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. «Цифровая революция» как залог эффективного развития экономики страны // Труды Научно-исследовательского института радио, 2010. – № 3. – С. 11-17.
7. Григоренко Е.Р., Платунина Г.П., Васильева И.А. Создание государственных информационных систем и информационная безопасность персональных данных в условиях цифровой экономики // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Сборник трудов XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2021. – С. 236-238.
8. Платунина Г.П., Ермоленко Д.С. Тренды в развитии цифровой экономики // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 13-20.
9. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Некоторые вопросы перспектив развития сетей связи 5G/IMT-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.
10. Платунина Г.П., Васильева И.А. Актуальные проблемы обеспечения информационной безопасности России в условиях глобализации и трансформации мирового экономического // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Материалы XIII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2019. – С. 149-151.
11. 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.
12. Салютина 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.
13. Васильева И.А. Особенности и тенденции развития цифровой экономики в современном мире // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) 45-й международной конференции, 2020. – С. 45-48.
14. 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.
15. 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.
16. 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.

17. Салютина 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.

КЛЮЧЕВЫЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

В.Р. Ермолаева, *Московский технический университет связи и информатики, v.r.ermolaeva@mtuci.ru;*
П.А. Жолтикова, *Московский технический университет связи и информатики, p.a.zholtikova@mtuci.ru.*

KEY FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY

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

УДК 33+65 (075.8)

За последние два десятилетия цифровые технологии значительно повлияли на развитие общества: они изменили не только трудовые процессы, но и то, как люди путешествуют, взаимодействуют, живут. В наши дни именно цифровые технологии способны привести к значительным социальным изменениям и экономическому прогрессу, поэтому крайне важно понимать экономическую конструкцию, основанную на цифровых технологиях, так называемую цифровую экономику [1-3].

Для государства цифровая экономика должна стать эффективным инструментом для достижения ключевых целей в области диверсификации, цифровой трансформации, создания новых рабочих мест и преодоления экономического неравенства [4-6]. Частный и государственный сектор преобразуется в цифровой [7, 8].

Термин «цифровая экономика» трактуется по-разному, в зависимости от сферы применения. Ранее он подразумевал под собой сочетание информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), цифровых СМИ и электронной коммерции. Однако цифровое развитие последних двух направлений сделало цифровые бизнес-модели более распространенными [4-6]. Согласно последнему определению Организации экономического сотрудничества и развития, цифровая экономика охватывает все виды экономической деятельности, зависящие от использования цифровых ресурсов, включая цифровые технологии, инфраструктуры, услуги, данные.

Ключевые тенденции развития цифровой экономики определяются технологическими инновациями, а именно связаны с появлением и широким распространением социальных сетей, смартфонов, широкополосных сетей и таких технологий как интернет вещей, анализ больших данных, искусственный интеллект и машинное обучение [7-10].

Существует три всеобъемлющие тенденции, которые помогают лучше понять факторы развития новой экономической конструкции. Цифровую экономику часто называют платформенной экономикой, где доминируют цифровые бизнес-модели и цифровые платформы, которые их обеспечивают [11, 12]. В некоторых отраслях, таких как транспорт и туризм, игроки, являющиеся носителями цифровых технологий, вызвали серьезные изменения

традиционных моделей. В других отраслях, таких как банковское дело и государственное управление, цифровые технологии стали основным способом предоставления услуг, что привело к закрытию филиалов и центров обслуживания клиентов.

В условиях цифровой экономики организации выделяются за счет создания цифрового опыта для клиентов. Например, сегодня ведущие розничные компании вдохновляют покупателей на совершение покупок, используя персонализированные маркетинговые сообщения на основе искусственного интеллекта, а также предоставляя в магазине и в интернете возможности дополненной и виртуальной реальности. Они создают бесшовный цифровой и физический опыт покупок с помощью автоматизированных магазинов и центров реализации электронной коммерции.

Государственный сектор активно применяет подход «все в одном месте», разрушая институциональные структуры, чтобы обеспечить гражданам бесшовный цифровой опыт с помощью таких инициатив как Единая система идентификации и аутентификации.

В рамках цифровой экономики традиционные и линейные цепочки создания стоимости с ограниченным участием партнеров уступают место масштабным интегрированным экосистемам, которые используют программные платформы для создания ценности, повышения устойчивости и стимулирования инноваций с помощью взаимосвязанных продуктов, активов, людей и процессов [13, 14]. Например, ведущие банки сотрудничают с игроками в сфере финансовых технологий для повышения качества услуг и быстрого внедрения инноваций в индустрии финансовых услуг. Такие отраслевые экосистемы процветают благодаря обмену данными и используют цифровые платформы для межфирменного сотрудничества и многократного увеличения инноваций [15, 16].

Цифровая экономика оказывает значительное влияние на развитие всех сфер человеческой жизни. В свою очередь, существует несколько факторов, благодаря которым цифровая экономика продолжает трансформироваться. К ним можно отнести появление современных бизнес-моделей и платформенных решений, использование цифрового опыта и переход компаний к экосистемам.

Литература

1. Володина Е.Е., Веерпалу Д.В. Анализ развития цифрового телевидения в мире и в России // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 23-26.

2. Volodina E., Plossky A. Influence of economic factors on clustering of regions for the digital dividend implementation in a number of specific conditions // В сборнике: IEEE International Symposium on Electromagnetic Compatibility. Сер. «EMC EUROPE 2012 - International Symposium on Electromagnetic Compatibility, Proceedings», 2012. – С. 6396914.

3. Девяткин Е.Е., Володина Е.Е., Бессилин А.В. Прогноз развития рынка услуг наземной подвижной связи в России // Труды Научно-исследовательского института радио, 2010. – № 4. – С. 3-9

4. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю. Методы комплексной оценки цифрового развития экономики и общества / Учебное пособие для бакалавров. – М.: ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа», 2022. – 118 с.

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. 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.
7. Володина Е.Е., Плосский А.Ю. Критерии кластерного подхода к перераспределению радиочастотного спектра при внедрении цифрового телевидения // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2012. – Т. 6. – № 12. – С. 4-6.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. Шаравова М.М. Выявление характера цифровой трансформации моделей инфокоммуникационного бизнеса // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 3-12.
12. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И. Основы цифровой экономики / Учебное пособие для бакалавров. – М.: ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа», 2022. – 128 с.
13. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Кузовков Д.В. Закономерности развития цифровой экономики и базовые признаки нового технологического уклада // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLIII международной конференции РАЕН, 2019. – С. 33-37.
14. 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.
15. 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.
16. Кузовкова Т.А., Салютина 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. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Шаравова О.И. Формирование цифровой экосистемы бизнеса / Учебное пособие для магистрантов. – М.: ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа», 2022. – 122 с.
19. Кузовкова Т.А., Салютина 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.
20. Шаравова О.И. Платформенные модели и методы управления цифровым бизнесом инфокоммуникационных компаний: Монография. – М.: «Издательский дом Медиа Паблишер», 2021. – 156 с.
21. 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.

ПРЕИМУЩЕСТВА РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА

Г.П. Платунина*, Московский технический университет связи и информатики, g.p.platunina@mtuci.ru;*
Е.А. Ардашова, *Московский технический университет связи и информатики e.a.ardashova@mtuci.ru.*

ADVANTAGES OF THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY IN THE CONDITIONS OF THE GLOBALIZATION OF SOCIETY

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

УДК 338

Экономика на сегодняшний день, без сомнения, является одним из аспектов, на который больше всего повлияла эпоха цифровизации [1, 2]. Это продолжается и сегодня в условиях глобализации общества, изменяя наши действия, а именно: как мы покупаем, как мы работаем и как мы живем, благодаря технологическим достижениям, направленным на облегчение выполнения всех процессов повседневной жизни. Большими темпами формируется новая среда, которая носит название цифровая экономика [3, 4].

Цифровая экономика – это деятельность, направленная на создание и использование цифровых технологий, предназначенная для сбора, хранения, обработки, извлечения, передачи и представления данных в электронном виде и связанных с ними продуктов и услуг. Тогда можно сказать, что основой этого типа экономики является гиперсвязность, которая позволяет пользователю подключаться к предприятиям, компаниям, машинам и т.д [5, 6]. Его размах был таков, что, по данным Nasdaq, предполагается, что к 2040 г. 95% всех покупок будут совершаться с использованием каналов электронной коммерции [7-9]. Этот и другие прогнозы делают цифровую экономику яркой тенденцией для инвестиций, поскольку положительная отдача от инвестиций оценивается для всего, что составляет

эту глобальную среду [8]. При инвестировании важно знать и понимать преимущества отрасли и тенденции, чтобы оценить влияние, которое она может оказать или не оказать на наше общество.

Выделим основные преимущества развития цифровой экономики в условиях глобализации [10]:

- Сохранение времени

Для пользователя «время» является определяющим фактором при совершении покупок, управлении своими финансами, в период путешествии или даже работы. Это одна из причин, по которой этот тип экономики развивается так быстро: пользователь, которому удается сэкономить время за счет использования технологий, будет увеличивать их использование, привлекая внимание людей, заинтересованных в инвестировании [11, 12].

- Сокращение затрат

Цифровая экономика значительно снижает затраты продавца и содержание его бизнеса [13-15]. Также для повседневной жизни, финансовых операций и т.д.

- Повышение гибкости

Гибкость, которую обеспечивают финансовые технологии, можно увидеть на всех уровнях обменных операций, от пользователя и многочисленных способов оплаты до возможности покупки из любой точки мира благодаря множеству вариантов доставки, которые существуют в настоящее время. Предоставляет больше информации и полномочий для принятия решений [16].

- Переосмысление процесса

Цифровая экономика устраняет многие барьеры, которые ранее определяли способ осуществления определенных качественных процессов [17]. Ярким примером является работа, которая повернулась на 180º благодаря технологическим достижениям, которые позволяют, например, работать из дома, что делает удаленную работу одной из наиболее широко используемых альтернатив благодаря многочисленным преимуществам, которые она сочетает в себе.

Цифровая экономика – это инвестиция в будущее, поэтому это одно из самых важных решений и направлений, которое необходимо принять. Оно должно соответствовать вашим идеалам и иметь больше шансов на получение положительного дохода от ваших финансов. В этом и есть преимущество развития цифровой экономики в условиях глобализации [18].

Литература

1. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Некоторые вопросы перспектив развития сетей связи 5G/IMT-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.

2. 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.

3. Володина Е.Е. Экономико-методические проблемы государственного управления использованием радиочастотного спектра // Экономическая наука современной России, 2016. – № 3 (74). – С. 124-135.
4. Веерпалу В.Э., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Девяткина М.Е. Инновационные методы регулирования использования радиочастотного спектра // Электросвязь, 2014. – № 10. – С. 17-21.
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. Бутенко В.В., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Бессилии А.В., Суходольская Т.А. Концепция WAPECS как современное направление использования РЧС // Электросвязь, 2008. – № 9. – С. 1-7.
7. Салютина 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.
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., Васильева И.А. Актуальные проблемы обеспечения информационной безопасности России в условиях глобализации и трансформации мирового экономического // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Материалы XIII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2019. – С. 149-151.
10. Платунина Г.П., Ермоленко Д.С. Тренды в развитии цифровой экономики // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 13-20.
11. Володина Е.Е. Экономические вопросы использования радиочастотного спектра как производственного ресурса и объекта государственного регулирования // Электросвязь, 2015. – № 4. – С. 50-54
12. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Анализ развития перспективных радиотехнологий и проблемы их внедрения в регионах Российской Федерации // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 27-29.
13. Salutina T.Y., Platunina G.P., Vasileva I.A. Transformation of business technologies into digital platforms and evaluation of the effectiveness of their application // 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. 888-892.
14. 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.
15. Володина Е.Е., Кузовкова Т.А., Нарукавников А.В. Возмещение использования радиочастотного спектра как экономический метод эффективного управления ограниченным природным ресурсом // Вестник РАЕН, 2011. – Т. 11. – № 4. – С. 103-108.

16. Кузовкова Т.А., Салютина 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.
17. Бойченко И.В. Необходимость управления качеством услуг телевизионного контента с целью повышения степени удовлетворенности телезрителей // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2011. – Т. 5. – № 12. – С. 14-15.
18. 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.

ВЛИЯНИЕ МЕТАВСЕЛЕННОЙ НА МИРОВУЮ ЭКОНОМИКУ

Л.Ю. Красикова, *к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, l.i.krasikova@mtuci.ru;*
Д.А. Королев, *Московский технический университет связи и информатики, carhartt214@mail.ru;*
И.Ф. Кузнецова, *Московский технический университет связи и информатики, kuznetsova.i.f@mail.ru.*

IMPACT OF THE METAUNIVERSE ON THE WORLD ECONOMY

L. Krasikova, *Ph. D. in Economics, associate Professor, Moscow technical university of communications and informatics;*
D. Korolev, *Moscow technical university of communications and informatics;*
I. Kuznecova*, Moscow technical university of communications and informatics.*

УДК 658

Метавселенная (образовано от приставки греч. μετά – «между, после, через» и слова вселенная) — постоянно действующее виртуальное пространство, в котором люди могут взаимодействовать друг с другом и с цифровыми объектами через свои аватары, с помощью технологий виртуальной реальности [1].

Метавселенную некоторые называют следующей эволюцией интернета, а другие говорят, что она существует уже много лет. Так или иначе, этот вопрос находится в центре внимания некоторых из самых влиятельных медиакомпаний в мире.

Метавселенная состоит из нескольких уровней данных, их взаимосвязей и механизмов для обеспечения доверия пользователей в каждом случае использования. Уровни данных и связи включают:

- Цифровой контент или данные, такие как цифровые двойники в *B*2*B* и игры, и фильмы в *B*2*C* [2, 3].
- Технологии, соединяющие слои цифровых данных, такие как межмашинное обучение.

- Возможности искусственного интеллекта, машинного обучения и блокчейна для улучшения, связывания, перевода и оптимизации данных для конкретных случаев использования и обеспечения того, чтобы пользователи доверяли безопасности и конфиденциальности своего опыта.
- Соединения между цифровыми уровнями и физическим миром через всевозможные устройства (именно эти соединения делают Метавселенную полезной для людей) [4].

Сегодня экономика Метавселенной находится в стадии строительства. Крупные организации наращивают свои усилия, чтобы закрепиться в пространстве, и начался виртуальный захват земель.

Однако внутренняя экономика, которую будет поддерживать Метавселенная, далека от виртуальной реальности. Эти инновации имеют далеко идущие и глубокие последствия и для реальной экономики. Метавселенная повлияет на многие аспекты существующих экономических влияний, включая возможности трудоустройства, специализированные отрасли, инфраструктуру и многое другое [5, 6].

Квалифицированные работники могут претендовать на должности, не покидая свою родную страну. Это означает, что работники генерируют средства и направляют их обратно в эти экономики. И по мере развития Метавселенной эти возможности будут увеличиваться.

Метавселенная позволит экспоненциально расширять возможности платформ удаленной работы. Пользователи смогут получить доступ к полным офисным пакетам, взаимодействовать с коллегами и многое другое, независимо от местоположения. Это улучшение расширит возможности трудоустройства для работников в каждом сообществе, направляя денежные средства в экономики, которые, возможно, не получали их раньше.

Метавселенная откроет перед людьми широкие возможности для повышения своей квалификации. Почему? Потому что образовательные и учебные заведения в Метавселенной будут высокоразвитыми и более захватывающими.

Представьте себе виртуальный учебный колледж с преподавателями, классными комнатами, коллегами – даже столовой. И это только один пример возможностей. В Метавселенной не только пользователи из любой точки мира получают доступ к программам повышения квалификации, но и предприятия имеют возможность отправлять своих сотрудников на виртуальные программы обучения [7].

В целом, эти достижения могут привести к тому, что более квалифицированный персонал получит более высокую заработную плату. И во многих случаях более высокая заработная плата означает более высокие налоги и больше возможностей для национального экономического роста [8, 9].

Одной из областей, в частности, которая выиграет от Метавселенной, является цифровая инфраструктура. Для поддержания экосистемы Метавселенной на плаву требуются масштабные проекты в области цифровой инфраструктуры. На самом деле, можно утверждать, что Метавселенная не требует цифровой инфраструктуры, она и есть цифровая инфраструктура [9, 10].

Производителям микросхем придется удовлетворять массовый спрос, как и разработчикам других компонентов компьютеров и устройств. Каждый узел в Метавселенной нуждается в поддержке цифровой инфраструктуры, и, учитывая потенциал альтернативного виртуального мира 24/7, в который пользователи могут входить и выходить, инфраструктура должна будет удовлетворять эти потребности. Помимо того, что это самый значительный

проект цифровой инфраструктуры всех времен, он может превратиться в один из крупнейших инфраструктурных проектов с полной остановкой.

Помимо всего прочего, Метавселенная будет поддерживать общий экономический рост. Метавселенная – это отражение реального мира. Она будет поддерживать людей, места и опыт, которые составляют общество, отдельную виртуальную экономику с виртуальными рабочими местами, создающими реальную ценность [11-13].

Метавселенная доступна на цифровых устройствах (таких как ноутбуки, планшеты, смартфоны и гарнитуры *AR* или *VR*), но это только средства входа. Захватывающий потенциал Метавселенной можно испытать по-разному, с помощью очков *AR* или *VR* или богатых наборов данных, создаваемых искусственным интеллектом или алгоритмами машинного обучения [14, 15]. В Метавселенной физический мир преобразуется в цифровые данные и воссоздается или представляется в цифровом виде либо как отражение реальности (например, цифровые карты или изображения), либо как вымысел или фантазия (видеоигра).

Огромное количество возможностей для получения дохода в Метавселенной трудно понять, и мировая экономика будет расти экспоненциально [16, 17].

Литература

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Метавселенная
2. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Некоторые вопросы перспектив развития сетей связи 5G/IMT-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. 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.
4. Генеральный директор Facebook о том, почему социальная сеть становится «компанией метавселенной» URL https://www.theverge.com/22588022/mark-zuckerberg-facebook-ceo-metaverse-interview
5. Инвестиции в метавселенную. Полный обзор. URL: https://smart-lab.ru/blog/740095.php
6. Что такое метавселенная и когда она появится // Тинькофф-журнал: журнал про ваши деньги: офиц. сайт. URL: https://journal.tinkoff.ru/guide/metaverse-explained/
7. Meta – Science Discovery Platform [Online]. URL: https://www.meta.org/ 2021/08/19
8. Человек, который предсказал все: Рэй Курцвейл о будущем технологий. URL: https://vc.ru/future/ 6626-kurzweil
9. Modders made more than $ 350 million off Minecraft in 4 years. URL: https://wtftime.ru/articles/115069/moddery-zarabotali-na-minecraft-bolshe-350-millionov-za-4-goda/
10. Krasnova V. Is a part of a universe too // Kommersant: latest Russian and world news. URL: https://www. kommersant.ru/doc/5050983
11. Zuckerberg M. Connect 2021: our vision for the metaverse [Online] // Facebook. URL: https://www. facebook.com/zuck/videos/1898414763675286/ 2021/11/30
12. Tsvetkov V. Ya. Moore's law and others // International Journal of Applied and Fundamental Research, 2017. – No. 1-2. – P. 370.
13. Investments in metaverse. Full review. URL: https://smart-lab.ru/blog/740095.php

14. Красикова Л.Ю., Красикова Т.В., формирование интегрированной отчетности инфокоммуникационной копании // В сборнике: Телекоммуникационные вычислительные системы – 2017. Труды международной научно-технической конференции, 2017. – С. 265-268.
15. Красикова Л.Ю., Красикова Т.В., Система управления рисками инфокоммуникационной компании, как фактор повышения эффективности ее деятельности // В сборник: Технологии информационного общества. Сборник трудов XII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2018. – С. 376-378.
16. Шаравова М.М. Выявление характера цифровой трансформации модели инфокоммуникационного бизнеса // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 3-12.
17. Артемьева Г.С., Красикова Л.Ю., Васильева И.А., Глазунова Ю.А. Совершенствование финансовой отчетности инфокоммуникационных компаний // В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы. Труды международной научно-технической конференции, 2017. – С. 263-264.

УЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОВЫХ ВИДОВ АКТИВОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КОМПАНИЙ В СФЕРЕ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

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

ACCOUNTING AND ANALYTICAL SUPPORT OF NEW TYPES OF ASSETS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF COMPANIES IN THE FIELD OF INFOCOMMUNICATIONS

G.S. Artemieva, *Ph. D. in Economics, associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*
L.I. Krasikova*, Ph. D. in Economics, associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

УДК 336.66

Цифровизация меняет все сферы экономики страны, при этом особая роль в этом процессе отводится сфере/отрасли инфокоммуникаций [1-3]. Будущее отрасли будет зависеть от новых технологий, таких как облачные сервисы, интернет вещей, скоростные стандарты 5*G* и 6*G*, мобильные финансы, технологии *Big Data*, от развития конвергентных услуг, внедрения новых видов монетизации контента, роста OTT сервисов и так далее, что в свою очередь, кроме всего прочего, приводит и будет приводить в дальнейшем к изменениям в структуре имущества и капитала компаний и изменению подходов к их учетно-аналитическому обеспечению (УАО) [4-10]. УАО, необходимое для принятия эффективных управленческих решений по совершенствованию производства, снижению затрат и повышению финансовых результатов деятельности организации, включает в себя бухгалтерский учет (финансовый,

налоговый, управленческий), планирование, контроль, анализ работы организации в разрезе бизнес-процессов и центров ответственности [11, 12].

Развитие цифровой экономики привело к появлению цифрового имущества, в том числе, цифровых интеллектуальных и финансовых активов, а также цифрового капитала [13, 14]. Одним из видов цифровых финансовых активов (ЦФА), как электронного средства расчетов, является криптовалюта. Расширение сферы применения криптовалют ставит перед компаниями, использующими криптовалюту, задачу учета и отражения в отчетности этого нового объекта. В настоящее время нет единого мнения о том, в качестве какого объекта учета следует трактовать криптовалюту. При этом недостаточная изученность данного вида ЦФА с точки зрения его квалификации, признания, учета и отражения в отчетности приводит к тому, что возникают проблемы как теоретического и практического, так и учетно-аналитического его определения [15-17]. Развитие цифровизации экономики влияет и на учетные аспекты в отношении давно используемых компаниями цифровых объектов. Например, в связи с расширением возможностей цифровой обработки больших массивов информации в деятельности компании усиливается роль цифровых активов, которые признаются нематериальными активами, таких как базы данных (например, клиентские и др.), что, в свою очередь, обусловливает актуальность большего внимания к проблемам оценки, учета и отражения в финансовой отчетности этих объектов.

В процессе создания и развития новых видов цифровых активов появляются и новые отношения по поводу владения, распоряжения, использования такого имущества, а также имущественные требования, возникающие в ходе гражданского оборота и имеющие денежное выражение. Развиваются отношения *digital* собственности, а также финансово-стоимостные отношения, реализация которых осуществляется посредством информационно-коммуникационных технологий. В этих условиях возникает вопрос относительно необходимости и возможности измерения стоимости цифровых интеллектуальных активов в совокупности с цифровыми правами. При этом инструментарий стоимостной оценки цифровых интеллектуальных активов нуждается в тщательной проработке.

Процесс УАО необходимо детально рассматривать в разрезе видов цифрового имущества, так как понятийный аппарат, учетный, аналитический и другие разделы, будут отличаться в зависимости от вида имущества или источника его формирования [18].

Литература

1. Володина Е.Е., Веерпалу Д.В. Анализ развития цифрового телевидения в мире и в России // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 23-26.

2. Веерпалу В.Э., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. «Цифровая революция» как залог эффективного развития экономики страны // Труды Научно-исследовательского института радио, 2010. – № 3. – С. 11-17.

3. Володина Е.Е., Тихвинский В.О. Конкуренция и качество услуг на рынке подвижной связи // Мобильные системы, 2003. – № 8. – С. 31.

4. Артемьева Г.С., Красикова Л.Ю., Резникова Н.П. Бухгалтерский учет в отрасли связи: доходы и расходы. М.: Эко-Трендз, 2009. – 304 с.

5. 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.

6. 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.
7. 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.
8. Шаравова М.М. Выявление характера цифровой трансформации моделей инфокоммуникационного бизнеса // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 3-12.
9. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Некоторые вопросы перспектив развития сетей связи 5G/IMT-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.
10. 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.
11. Артемьева Г.С., Куликова К.Н., Резникова Н.П. Совершенствование контрольной функции в межгосударственной организации специальной компетенции для перехода к менеджменту, ориентированному на результаты // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2015. – Т. 9. – № 5. – С. 79-85.
12. Резникова Н.П., Артемьева Г.С., Куликова К.Н. К вопросу о создании независимого консультативного комитета экспертов по аудиту в Международном союзе электросвязи // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2011. – Т. 5. – № 12. – С. 75-77.
13. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 N 51-ФЗ (ред. от 25.02.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2022).
14. Федеральный закон «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 31.07.2020 N 259-ФЗ (последняя редакция).
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. Артемьева, Г.С., Красикова Л.Ю., Васильева И.А., Глазунова Ю.А. Совершенствование финансовой отчетности инфокоммуникационной компании // В сборнике: Телекоммуникационные и вычислительные системы. Труды международной научно-технической конференции, 2017. – С. 263-264.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

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.*

DIGITALIZATION OF SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES

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

УДК 33+65 (075.8)

Сегодня цифровизация бизнеса является основной задачей для достижения успеха любого предприятия [1]. Многие компании начинают использовать цифровые технологии, чтобы изменить свою бизнес-модель и предоставить новые возможности для развития [2-4]. Онлайн-общение с клиентами и партнерами может помочь значительно снизить расходы благодаря отстранению от привычного документооборота, аренды больших помещений и прочих затрат. Цифровые технологии, их использование и производство являются источниками развития современного малого бизнеса [5, 6]. Это открывает новые возможности для его функционирования и позволяет повысить конкурентоспособность в изменяющихся экономических условиях [7, 8].

Цифровые технологии проникли во все аспекты жизни, изменив то, как люди теперь ищут и получают информацию. Например, сегодня товары и услуги можно найти в поисковых системах, а не в каталогах и других автономных средствах массовой информации. Мы делимся своим опытом с другими людьми через чаты, электронную почту, блоги или публикации в социальных сетях.

Цифровизация оказывает влияние на бизнес: от того, как приобретаются и удерживаются клиенты, до того, как представляем бизнес и управляем его репутацией. Если ранее, для создания бизнеса, было достаточно обычных магазинов, то теперь потребители хотят знать, какие услуги или товары им предлагают, прежде чем принять решение об их приобретении.

В современном технологическом мире удовлетворение постоянно растущих потребностей клиентов стало первостепенным требованием для бизнеса. Компании, которые сосредоточены на использовании инновационных технологий и цифровизации, растут быстрее, совершенствуют свои бизнес-операции и достигают новых высот успеха.

Цифровая трансформация – это процесс цифровизации бизнес-операций с целью повышения производительности и эффективности деятельности сотрудников. Малым предприятиям следует использовать цифровые технологии для оптимизации бизнес-процессов, реализации маркетинговых инициатив, ориентированных на результат, укрепления своей бизнес-стратегии и получения большей прибыли [9].

Крупные предприятия уже внедряют стратегии цифровой трансформации, чтобы обеспечить большую ценность для своих клиентов и удовлетворить их запросы [10-12]. Компании среднего и малого бизнеса вынуждены принимать решение о том, чтобы

использовать технологии для предоставления клиентам лучших, быстрых и качественных услуг, чтобы выделиться из толпы.

В период пандемии предприятия стали на путь цифровизации своего бизнеса, что несомненно помогло им остаться на рынке. Малый и средний бизнес начал выходить на различные цифровые платформы: социальные сети и маркетплейсы [13-16]. Данный способ помог компаниям оптимизировать ряд привычных действий, а также сократить затраты на услуги бизнес-аналитика.

Влияние на полную цифровизацию малого и среднего предпринимательства могут оказать следующие аспекты:

1. Построение новой бизнес-модели [2]. Для цифровизации бизнеса необходимо, чтобы руководство компании владело необходимыми компетенциями по цифровой трансформации. Руководитель должен поставить ряд задач перед своими сотрудниками для перехода от традиционного способа ведения бизнеса к цифровому, проконтролировать и, при необходимости, внести корректировки.

2. Финансирование. Малое и среднее предпринимательство часто сталкивается с проблемами финансирования. Для перехода к цифровизации бизнесу необходимо привлечь дополнительные активы, в том числе цифровые.

3. Доступ к высокоскоростному интернету. Ограничение скорости передачи информации, из-за отсутствия высокоскоростного подключения, может повлечь за собой ограничение возможностей компании [17]. Для малого и среднего предпринимательства это играет важную роль, поскольку в период вынужденного социального дистанцирования увеличивается конкуренция на цифровом рынке.

4. Неподходящие цифровые инструменты. Инструменты цифрового маркетинга помогают реализовать стратегию, правильный выбор технологий может помочь компании выйти на новый уровень [18-21]. Некоторые существующие инструменты являются основополагающими – такие как маркетинг по электронной почте, аналитика *CRM* и т.д.

5. Незаинтересованность в цифровизации. Не все руководители осознают преимущества, которые могут открыться перед их предприятиями, если они перейдут на полную или частичную цифровизацию. В случае перехода всех конкурентов на новую ступень, компания, которая не согласна с преимуществами такого способа ведения бизнеса, может потерять клиентов, поставщиков и прибыль.

6. Отсутствие средств защиты и безопасности. Некоторые компании не уделяют должного внимания вопросам информационной безопасности. Целями защиты информационной безопасности являются обеспечение конфиденциальности, целостности и доступности информации [22]. Сбои в работе ИТ-системы могут остановить весь бизнес, что приведет к огромному экономическому и репарационному ущербу. Следовательно, компаниям крайне важно обезопасить себя от возможных кибератак.

Для перехода компаний на цифровые технологии, руководителю и его сотрудником нужно развиваться в этой сфере: получать знания и навыки, искать альтернативы привычным способам и методам ведения бизнеса.

При финансовой государственной поддержке цифровизации многие руководители не будут бояться внедрить в свое дело что-то новое, это сможет продвинуть малый или средний бизнес на новый уровень.

Новые технологии влекут за собой развитие во всех сферах деятельности. Помимо рассмотрения стратегии, компании делают уклон в пользу информационной безопасности предприятий различных размеров и форм собственности. Использование новых цифровых решений дает конкурентное преимущество, а составление плана перехода на цифровизацию может помочь переосмыслить привычные процессы, повысить качество и поспособствовать слаженности.

Литература

1. 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.
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. 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. Шаравова М.М. Выявление характера цифровой трансформации моделей инфокоммуникационного бизнеса // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 3-12.
5. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Некоторые вопросы перспектив развития сетей связи 5G/IMT-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.
6. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Анализ развития перспективных радиотехнологий и проблемы их внедрения в регионах Российской Федерации // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 27-29.
7. Володина Е.Е., Тихвинский В.О. Конкуренция и качество услуг на рынке подвижной связи // Мобильные системы, 2003. – № 8. – С. 31.
8. Девяткин Е.Е., Володина Е.Е., Бессилин А.В. Прогноз развития рынка услуг наземной подвижной связи в России // Труды Научно-исследовательского института радио, 2010. – № 4. – С. 3-9.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. Кузовкова Т.А., Кретова 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.
13. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Шаравова О.И. Введение в экономику цифровых платформ / Учебное пособие для бакалавров. – М.: ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа», 2022. – 129 с.
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, 2022. – № 1. – С. 82-91.
15. Кузовкова Т.А., Салютина 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.
16. Шаравова О.И. Платформенные модели и методы управления цифровым бизнесом инфокоммуникационных компаний: Монография. – М.: «Издательский дом Медиа Паблишер», 2021. – 156 с.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. Григоренко Е.Р., Платунина Г.П., Васильева И.А. Развитие информационной безопасности в рамках реализации государственной программы «Цифровая экономика» // В сборнике: Технологии информационного общества. Материалы XIV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2020. – С. 323-326.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ: ОСОБЕННОСТИ И РИСКИ

***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.*

APPLICATION OF BIG DATA TECHNOLOGY: FEATURES AND RISKS

***Tatyana Kuzovkova,** professor, doctor of economic Sciences, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*
***Ivan Sharavov,** Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

УДК 654.16

Закономерности развития цифровой экономики и нового технологического уклада определяются факторами и предпосылками развития цифровых технологий [1-6]. К цифровым технологиям относят прорывные (сквозные) технологии распределенной обработки данных (облачные технологии), искусственный интеллект, блокчейн, интеллектуальные системы, использующие аналитику больших данных, интернет вещей, роботизацию и квантовые технологии [7-11].

Одной из сквозных технологий, которая определяет переход к цифровой экономике, являются большие данные. Большие данные (*Big Data*) представляют собой массивы данных большого объема и значительного многообразия, как структурированные, так и неструктурированные, а также совокупность подходов, инструментов и способов их обработки с помощью программных средств для последующего использования в аналитических, статистических, прогнозных целях [12]. Ключевыми характеристиками массивов больших данных являются их значительный объем, темпы прироста, требующие высокоскоростной обработки, многообразие, определяющее необходимость одновременной обработки структурированных и частично структурированных данных различных типов. Следует отметить важнейшую характеристику больших данных – их ценность, поскольку имеются заинтересованные лица в их получении, как юридические, так и физические, а информация, полученная в результате доступа к уже имеющимся данным, обработки и анализа больших данных, несомненно, обладает стоимостью.

Большие данные обладают рядом особенностей:

- их нельзя просмотреть и обработать вручную;
- «целое больше суммы частей» (при обработке обнаруживаются новые характеристики синергии, закономерности и связи);
- могут быть получены из разных каналов (социальные сети, поисковики, камеры, смартфоны, счетчики);
- имеют разные форматы (текст, геоданные, картинки, видео, голос и др.);
- ретроспективны (накопление истории, признаков и маркеров);
- представляют собой данные о людях.

Источниками формирования больших данных являются сведения, поступающие с многочисленных устройств видеофиксации, гаджетов, интернета вещей, сообщения пользователей социальных сетей, данные пользователей цифровых платформ, данные метеорологических и астрономических наблюдений, геолокационные данные абонентов операторов подвижной связи, корпоративная и хозяйственная информация предприятий и организаций, медицинские данные пациентов клиник и т.п. [13, 14] Технологии больших данных проникают во многие сферы экономики и общества: предпринимательство, научно-исследовательскую деятельность, в государственное управление.

Большие данные, полученные различными сервисами, устройствами и приложениями о поведении клиентов в сети интернет, являются массивами пользовательских данных, позволяющих сформировать «пользовательский профиль». Большие пользовательские данные (БПД) могут быть первичными и производными (полученными путем вычислений). Обработка массивов данных пользовательских профилей порождает и открывает новую информацию, в том числе и персональные данные, которую не требуется собирать.

БПД позволяют получить важнейшие сведения: о нации (в области медицины, образования, настроений людей, выборов, занятости, развлечений, отдыха); о производстве товаров и услуг, инфраструктуре (транспорте, жилищно-коммунальном хозяйстве, электрических сетях, состоянии дорог); об экономических аспектах жизни людей (доходах, расходах, уровне сбережений, получении льгот и т.п.); необходимую для анализа социальной среды (измерение социальной «температуры» регионов, контроль исполнительной власти). Кроме того, большие пользовательские данные способствуют организации и развитию рынка данных, поскольку профиль пользователя обладает стоимостью. Упорядочение оборота больших пользовательских данных создаст большой цивилизованный рынок данных, являющийся обязательным элементом сетевой платформенной экономики, и позволит развиваться цифровым платформам и экосистемам бизнеса [15-21].

Вместе с тем, большие пользовательские данные создают определенные риски:

- тотального слежения (абсолютная прозрачность действий и деятельности, потеря приватности и тайны личной жизни);
- продажи и раскрытия пользовательских данных:
- получения персонифицированных навязчивых рекламных сообщений;
- внедрения западных технологий обработки данных, опасность цифровой колонизации;
- утечки данных граждан России и попадание их к частным компаниям, в том числе зарубежным (особенно для пользователей иностранных платформенных решений);
- воздействия иностранной пропаганды и оказания информационного давления;
- потери идентичности личности.

Большие данные, являясь одним из ключевых драйверов развития цифровой экономики, изменяют информационное пространство. На смену преобладающему социальному контенту, созданному человеком, приходят информационные потоки, генерируемые машинами.

Литература

1. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю. Методы комплексной оценки цифрового развития экономики и общества / Учебное пособие для бакалавров. – М.: ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа», 2022. – 118 с.

2. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Кухаренко Е.Г., Шаравова О.И. Механизм управления эффективностью применения цифровых технологий // Инновации в менеджменте, 2020. – № 2 (24). – С. 21-29.
3. 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.
4. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И. Основы цифровой экономики / Учебное пособие для бакалавров. – М.: ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа», 2022. – 128 с.
5. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Кузовков Д.В. Закономерности развития цифровой экономики и базовые признаки нового технологического уклада // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XLIII международной конференции РАЕН, 2019. – С. 33-37.
6. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Некоторые вопросы перспектив развития сетей связи 5G/IMT-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.
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. Кузовкова Т.А., Шаравов 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 РАЕН, 2019. – С. 122-125.
9. 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.
10. 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. Материалы XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2021. – С. 261-263.
11. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Анализ развития перспективных радиотехнологий и проблемы их внедрения в регионах Российской Федерации // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 27-29.
12. Медетов А.А. Термин Big Data и способы его применения // Молодой ученый, 2016. – № 11. – С. 207-210.
13. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Анализ развития интеллектуальных транспортных систем // Экономика и качество систем связи, 2017. – № 1 (3). – С. 40-46.
14. 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.
15. Шаравова О.И. Платформенные модели и методы управления цифровым бизнесом инфокоммуникационных компаний: Монография. – М.: «Издательский дом Медиа Паблишер», 2021. – 156 с.
16. Кузовкова Т.А., Салютина 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.
17. 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.
18. Шаравова М.М. Выявление характера цифровой трансформации моделей инфокоммуникационного бизнеса // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 3-12.
19. Кузовкова Т.А., Кретова 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.
20. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Шаравова О.И. Введение в экономику цифровых платформ / Учебное пособие для бакалавров. – М.: ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа», 2022. – 129 с.
21. 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.

ПРОБЛЕМЫ И РИСКИ ПРИМЕНЕНИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

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

PROBLEMS AND RISKS OF USING AUGMENTED REALITY

Mariya Sharavova, *Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

УДК 654.16

Формирование нового технологического уклада цифровой экономики, создание цифровых платформенных сервисов неразрывно связано с развитием базисных цифровых технологий [1-8]. Одной из прорывных («сквозных») технологий, определяющих цифровое развитие экономики и общества, является технология дополненной реальности. Дополненная реальность (*augmented reality – AR*) привносит отдельные искусственные (виртуальные) элементы в восприятие реального мира, улучшая или дополняя его цифровыми элементами: визуальными, звуковыми, сенсорными, в отличие от виртуальной или искусственной

реальности (*virtual reality – VR*), которая конструирует техническими средствами новый искусственный мир, создавая собственную киберсреду. Элементы созданного *VR* пространства передаются человеку через его ощущения в реальном мире, как правило, через специальные устройства: гарнитуру, очки, шлемы, перчатки и т.п. То есть, виртуальная реальность создает свой мир, куда может погрузиться человек, взаимодействуя лишь с пользователями, а дополненная – добавляет виртуальные элементы в реальный мир, коммуницируя с внешним миром [9, 10].

Следует отличать дополненную реальность от смешанной реальности (*mixed reality – MR*), которая дает возможность осуществлять взаимодействие не только с физическими, но и с виртуальными объектами и средами посредством реализации проекции трехмерного цифрового контента, который учитывает пространство и реагирует на запросы (например, виртуальный букет можно поставить в реальную вазу, виртуальную мебель разместить в реальной комнате). Дополненная реальность, соединенная с виртуальной и смешанной реальностями, образует расширенную реальность (*extended reality – XR*).

В соответствии с «Дорожной картой развития «сквозной» цифровой технологии «технологии виртуальной и дополненной реальности», принятой в 2019 г., развитие технологии дополненной реальности направлено на достижение технологического лидерства России, в том числе в отраслевых сегментах, а создание комплексных решений для здравоохранения, образования, промышленности позволит обеспечить их цифровую трансформацию.

Применение дополненной реальности во многих сферах жизнедеятельности людей (образовании и корпоративном обучении, медицине, промышленности и строительстве, военном деле, подготовке спортсменов, индустрии красоты, туризма, дизайна, развлечений, автомобилестроении, телевидении и киноиндустрии, тестировании товаров в рамках их продвижения, подготовке водителей автомобилей, пилотов самолетов и т.д.) диктует необходимость выявления и преодоления проблем и управления рисками, которые возникают у пользователей сервисов и приложений с использованием этой цифровой технологии. Анализ существующих опасностей и их обобщение позволили сформулировать следующие виды рисков применения дополненной реальности.

Первая группа рисков при использовании дополненной реальности возникает на уровне компании, предоставляющей данное технологическое решение, и связана с потерей конфиденциальных данных, поскольку сотрудникам компании доступна информация о пользователе и его занятиях, значительно большая, чем имеют социальные сети:

- риск доступа третьих лиц к конфиденциальной информации пользователей, их биометрическим и геоданным, и недобросовестного использования пользовательских данных;
- риск использования конфиденциальной информации пользователей компанией в иных целях, не связанных с предоставлением сервиса дополненной реальности;
- риск утраты данных дополненной реальности пользователей.

Ко второй группе рисков при использовании дополненной реальности, касающихся передачи информации, в том числе вследствие ненадежности контента, предоставляемого другими организациями, следует отнести:

- риск подмены дополненной реальности заведомо ложной информацией, созданной злоумышленниками с преступными целями;
- риск недостоверной информации, содержащейся в дополненных данных, при использовании которой пользователь может получить травму или его жизни может угрожать опасность;
- риск кибератак, подмены, прослушивания и манипулирования данными пользователей;
- риск атак социальной инженерии в целях обмана пользователей;
- риск заражения вредоносным ПО с помощью рекламных сообщений;
- риск получения злоумышленниками доступа к учетным записям пользователей, данным банковских карт при использовании для оплаты приложений с дополненной реальностью;
- риск внезапного отказа в предоставлении сервиса и доступа к информации дополненной реальности в случае критически важных ситуаций (хирургических операций, управления самолетом, автомобилем и т.п.);
- риск угроз компрометации, обнародования и публикации сведений злоумышленниками, получившими доступ к личной информации и действиям пользователей, записанным в дополненной реальности.

Обоснование перечня рисков дополненной реальности направлено на обеспечение экономической безопасности бизнеса и социума посредством разработки мер по устранению или минимизации цифровых угроз. Для полноценного внедрения, широкого применения и развития цифровой технологии дополненной реальности в различные сферы социальной и экономической деятельности также требуют решения следующие проблемы правового регулирования, такие как:

- проблема защиты персональных данных;
- проблема нарушения интеллектуальных прав при использовании программного обеспечения, кода создателями дополнительных *AR*-устройств и приложений, являющихся интеллектуальной собственностью компании-разработчика;
- проблема определения границ добросовестного использования объектов интеллектуальной собственности в случае публичного воспроизведения и трансляции в сервисе дополненной реальности;
- проблема использования *AR*-приложений товарных знаков, объектов патентного права, произведений, которые защищены авторскими правами, в сервисе дополненной реальности.

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. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Кухаренко Е.Г., Шаравова О.И. Механизм управления эффективностью применения цифровых технологий // Инновации в менеджменте, 2020. – № 2 (24). – С. 21-29.
3. 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.
4. 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.
5. Шаравова М.М. Выявление характера цифровой трансформации моделей инфокоммуникационного бизнеса // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 3-12.
6. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Некоторые вопросы перспектив развития сетей связи 5G/IMT-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.
7. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Анализ развития перспективных радиотехнологий и проблемы их внедрения в регионах Российской Федерации // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 27-29.
8. 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.
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.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ В УПРАВЛЕНИИ ЦИФРОВЫМИ КОМПАНИЯМИ

О.И. Шаравова*, к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, o.i.sharavova@mtuci.ru;*
А.А. Вольнов, *Московский технический университет связи и информатики, andrew.volnow2011@yandex.ru;*
М.М. Елманна, *Московский технический университет связи и информатики, mohammed.almanna.96@mail.ru.*

APPLICATION OF PREDICTIVE ANALYTICS IN THE MANAGEMENT OF DIGITAL COMPANIES

Olga Sharavova*, Ph. D. in Economics, associate Professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics, o.i.sharavova@mtuci.ru;*
Andrey Volnov, *Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

M.M. Ellmanna, *Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

УДК 33+65 (075.8)

Происходящие в мире в последнее сорокалетие процессы цифровизации экономики и социума диктуют необходимость переосмысления подходов к организационно-функциональным структурам бизнеса, рынка и управления на основе теоретического и практического обоснования источников и последствий цифровой трансформации экономики и управления, выявления взаимосвязи развития цифровой экономики и инфокоммуникационной инфраструктуры, характера трансформации бизнеса в цифровой среде [1-6]. Цифровая трансформация и переход к цифровым платформам усложняют технологические процессы, формируют новые корпоративные и инновационные стратегии, изменяют сетевую архитектуру рынка и способствуют развитию платформенной формы организации экономической деятельности, многофункциональных инструментов управления производством, внедрению новых сетевых платформенных бизнес-моделей [7-9].

Многократное увеличение структурной сложности цифровых продуктов обусловливает необходимость применения интеллектуальной системы управления и производства, интегральных бизнес-моделей. Цифровые технологии смещаются из вспомогательных функций автоматизации и поддержки управленческих решений в сферу организации бизнес-процессов, включая процесс производства и потребления сложных цифровых продуктов.

В условиях насыщения рынка традиционными услугами операторы связи в последние годы приняли стратегию трансформации в цифровую компанию на основе, во-первых, использования цифровых технологий и платформ для интегрированного предоставления цифровых услуг и сервисов, во-вторых, формирования партнерства со смежными отраслями и участия в реализации государственных проектов цифрового развития [10-14].

Для обеспечения экономической безопасности и эффективности деятельности цифровых компаний, перспектив устойчивого развития в условиях неопределенности цифровой трансформации необходимо осуществлять диагностику и прогнозировать финансовое состояние инфокоммуникационных компаний на основе методов предиктивной аналитики с учетом специфики финансовых активов [15-19]. Конвергенция бизнес-моделей инфокоммуникационных компаний и высокотехнологичных промышленных, банковских, транспортных и торговых корпораций, а также организаций малого и среднего бизнеса в сфере оказания цифровых услуг и продажи цифровых управленческих решений создает базисную платформу предиктивной аналитики цифровой экономики.

Предиктивная аналитика, называемая также предсказательной, прогностической, позволяет осуществить прогнозирование будущего поведения объектов и субъектов с целью принятия оптимальных решений, используя методы статистики, анализа данных, теории игр [15].

Методы и инструменты предиктивной аналитики дают возможность решить такие исследовательские задачи в управлении деятельностью цифровых инфокоммуникационных компаний как:

- проведение многофакторного анализа индивидуальных и корпоративных потребностей пользователей в целях разработки клиентоориентированных бизнес-моделей цифровых мультиуслуг и сервисов, направленных на увеличение прибыли;
- оценка эффективности инвестиций, инфраструктурных и социально-значимых

проектов и применения цифровых технологий и цифровых платформ на основе множества качественных параметров;

- осуществление эконометрического прогнозирования спроса на цифровые услуги и сервисы;
- создание «портрета» и оценка поведенческих факторов целевой аудитории цифровых услуг и сервисов,
- получение прогнозных оценок потребности в различных видах финансовых ресурсов;
- прогноз финансовой устойчивости, платежеспособности, ликвидности, финансовых результатов;
- оценка рисков: финансовых, стратегических, операционных;
- осуществление прогнозирования экономической безопасности бизнеса.

Всестороннее прогнозирование финансовой устойчивости и экономической безопасности бизнеса инфокоммуникационных цифровых компаний, учитывающее отраслевые значения индикаторов финансовых показателей, структурно-стоимостного влияния особенностей формирования и использования финансовых ресурсов инфокоммуникаций на состав и размеры потребности в оборотном капитале, позволяет разработать финансовые стратегии устойчивого развития и сбалансированного использования финансовых ресурсов цифровых компаний [20, 21].

Активное освоение продвинутой аналитики, предсказательного анализа данных, расширяют и открывают новые грани бизнес-анализа, способствуют принятию верных управленческих решений. Предиктивная аналитика отражает современную тенденцию в прогнозно-аналитической работе, результаты которой направлены на обоснование финансовых стратегий и стратегий развития бизнеса цифровых инфокоммуникационных компаний.

Литература

1. 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.

2. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Колотов Ю.О., Шаравова О.И. Стратегии устойчивого развития и трансформация бизнеса инфокоммуникационных компаний // Электронный научный журнал «Век качества», 2020. – № 3. – С. 72-88.

3. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Шаравова О.И., Кузовков А.Д. Синергия цифровой трансформации бизнеса и инфокоммуникационной инфраструктуры // Инновации в менеджменте, 2020. – № 4 (26). – С. 14-23.

4. 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.

5. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Некоторые вопросы перспектив развития сетей связи 5G/IMT-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.

6. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Анализ развития перспективных радиотехнологий и проблемы их внедрения в регионах Российской Федерации // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 27-29.
7. 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.
8. 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.
9. Шаравова М.М. Выявление характера цифровой трансформации моделей инфокоммуникационного бизнеса // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 3-12.
10. 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. Материалы XV Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества», 2021. – С. 261-263.
11. Шаравова О.И. Платформенные модели и методы управления цифровым бизнесом инфокоммуникационных компаний: Монография. – М.: «Издательский дом Медиа Паблишер», 2021. – 156 с.
12. Кузовкова Т.А., Салютина 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. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Анализ развития интеллектуальных транспортных систем // Экономика и качество систем связи, 2017. – № 1 (3). – С. 40-46.
14. 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.
15. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И. Значение методов предиктивной аналитики в экономике и управлении цифровыми компаниями // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе, 2021. – Т. 10. – № 3. – С. 28-32.
16. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И. Особенности финансовых ресурсов организаций инфокоммуникаций // Международный научно-исследовательский журнал, 2014. – № 10-3 (29). – С. 34-36.
17. 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.
18. 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.

19. 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.
20. Шаравова О.И., Белянчикова М.П. Диагностика финансовой устойчивости организаций подвижной связи // В сборнике: Технологии информационного общества. X Международная отраслевая научно-технической конференция: сборник трудов, 2016. – С. 329.
21. Шаравова О.И. Методологические особенности диагностики финансового положения инфокоммуникационных компаний // Международный научно-исследовательский журнал, 2015. – № 10-1 (41). – С. 84-85.

К ВОПРОСУ ОБ ОСНОВОПОЛАГАЮЩИХ ПОКАЗАТЕЛЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Е.Е. Володина, *д.э.н., профессор, Московский технический университет связи и информатики;*
В.Н. Лившиц, *д.э.н., заведующий лабораторией института системного анализа ФИЦ УИ РАН, livchits@isa.ru.*

ON THE QUESTION OF THE FUNDAMENTAL INDICATORS OF ECONOMIC EFFICIENCY

Elena Volodina, *doctor of economics, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*
Veniamin Livshits, *Doctor of Economics, Head of the Laboratory of the Institute for System Analysis, FRC UI RAS.*

УДК 338

Вопрос оценки экономической эффективности деятельности считается одним из наиболее важных в любой сфере деятельности. Практическая значимость категория эффективности отражается повсеместным внедрением и использованием этого термина или тех или иных показателей ее оценки. На основе результатов такой оценки возможно обосновать целесообразность экономических, управленческих, технических и организационных решений.

Следует отметить, что термин «эффективность» применяется не только в сфере производственной деятельности и корпоративных отношений, но также важен и на макроуровне. Оценка бюджетной эффективности – важный и неотъемлемый инструмент современной бюджетной политики и государственного управления [1].

В научно-практическом обороте используется немалое количество понятий, отражающих эффективность какой-либо деятельности. Кроме термина «эффективность» используются понятия результативности, эффекта, доходности, рентабельности и др., однако рассматриваемое понятие является более широким и многомерным.

В научной литературе отмечается, что проблема эффективности в современной экономической науке и экономической практике находится едва ли не в буквальном смысле на острие научного, общественного, политического и в значительной степени бытового дискурса [2].

Чтобы раскрыть проблему трактовки термина «эффективность» необходимо провести анализ развития данной экономической категории. Дело в том, что понятие «эффективность» прошло исторический путь от игнорирования до становления в виде основного мерила в оценке деятельности компании. В практическом смысле подход к понимаю сущности данного понятия ушел от трактовки эффективности как просто соотношения результата и затрат. В настоящее время большинство западных экономистов видят в эффективности степень достижения целей [3].

В российской науке существует тенденция отождествлять понятия эффективности и результативности, как и эффекта и результата. В Большом экономическом словаре А.Б. Борисова эффективность трактуется как результативность процесса. В свою очередь Х.Я. Галиуллин считает, что любой результат является тем или иным видом эффекта [4].

Путаница в терминологии часто возникает из-за неоднозначности перевода английских слов *effectiveness*, *efficiency и performance* [5]. Следует отметить, что данная проблема характерна и для других областей науки, где применяются английские термины. Другой причиной спорной трактовки термина «эффективность» является то, что большинство ученых в своих работах опираются на выводы ученых *XX* в., ограничивающиеся лишь соотношением результата и затрат.

Ряд ученых [6] выделяют различные подходы и концепции в определении понятия «эффективность»:

- эффективность в виде относительной величины, которая включает в себя все виды рентабельности;
- эффективность, которая вычисляется по абсолютным показателям (доходный метод);
- эффективность, которая определяется доходными методами, однако рассчитывается как относительный показатель;
- эффективность в качестве индивидуального набора финансовых и нефинансовых характеристик компании.

Существуют различные методы и способы оценки эффективности деятельности предприятия. Исходя из целей оценки эффективности деятельности, ее критерии могут быть выражены как средними, абсолютными и относительными величинами. Наиболее известные методические подходы изложены в трудах [7-10]. К основным показателям оценки экономической эффективности относят такие как, ЧДД, ВНД и другие показатели, основанные на методах дисконтирования денежных потоков. Обратим внимание, что ЧДД является абсолютным показателем эффективности т.е. отражает экономический эффект. Анализ рассмотренных подходов [3-6] позволяет утверждать, что вопреки основному определению эффективности как соотношения результатов экономической деятельности и затрат или ресурсов, измеряемой относительными единицами, в данном случае ЧДД так же можно отнести к показателю эффективности, не смотря на его абсолютное измерение. Действительно, понятие эффекта является основополагающим в системе показателей, нацеленных на оценку экономической эффективности.

Итак, при оценке экономической эффективности деятельности предприятия в зависимости от целей, задач, а также объекта и предмета исследований могут применяться различные показатели ее измерения. Однако, каждый случай требует тщательного научного обоснования [11-14].

Литература

1. Беленчук А.А. Эффективность расходов бюджета: подходы и сравнения // Научно-исследовательский финансовый институт. Финансовый журнал, 2010. – № 3. – С. 31-44.
2. Обухов О.В. К вопросу методологии типологизации характеристик эффективности предприятий реального сектора // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии, 2015. – № 3. – С. 5-10.
3. Штеле Е.А., Вечерковская О.Б. К вопросу о понятии «эффективность» // Economic Analysis: Theory and Practice, 2017. – vol. 16, iss. 5, – pp. 935-947.
4. Галиуллин Х.Я., Ермаков Г.П. Эффект как категория теории эффективности // Проблемы современной экономики, 2013. – № 4. – С. 120-124.
5. Nesterak J., Zięb icki B. Performance Management. Concepts and Methods. Cracow, Cracow University of Economics Foundation, 2011. – 252 p.
6. Пузов Е. Н. Инновационные механизмы управления компанией на базе многофокусного стоимостного анализа (на примере энергетической отрасли): Дисс… канд. экон. наук. – Москва, 2013.
7. Лившиц В.Н. Модели оценки эффективности инвестиционных проектов в стационарной и нестационарной экономиках // Вестник РАЕН, 2009. – № 2. – С. 11-18.
8. Лившиц В.Н. О нестационарности российской переходной экономики // Проблемы теории и практики управления, 2014. – № 2. – С. 8-13.
9. Смоляк С.А. Дисконтирование денежных потоков в задачах оценки эффективности инвестиционных проектов и стоимости имущества. – М.: Наука, 2006. – 324 с.
10. Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов в условиях риска и неопределенности (теория ожидаемого эффекта). – М.: Наука, 2002. – 182 с.
11. Володина Е.Е. Методы и модели эффективного управления использованием радиочастотного ресурса. Москва, 2018.
12. Володина Е.Е. Экономико-математический инструментарий эффективного управления использованием радиочастотного ресурса: Дисс… докт. экон. наук: 08.00.13. – М., 2018. – 321 с.
13. Веерпалу В.Э., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. Экономическая эффективность использования РЧС операторами подвижной связи // Электросвязь, 2008. – № 1. – С. 27-29.
14. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Радиочастотный спектр как производственный ресурс и проблемы его перспективного использования // 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. 83-86.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ ОТРАСЛИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

И.В. Бойченко, *к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, irinaboit@mail.ru;*
Ю.В.Мальцева, *Московский технический университет связи и информатики, knopa.maltseva@gmail.com;*
У. Хао, *Московский технический университет связи и информатики, 1097329941@qq.com.*

MODERN APPROACHES TO ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF INVESTING IN INNOVATIVE PROJECTS IN THE INFOCOMMUNICATION INDUSTRY

I.V. Boychenko, *Ph.D., Associate Professor, Moscow technical university of communications and informatics;*
Yu. Maltseva, *Moscow Technical University of Communications and Informatics;*
Wu. Hao, *Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

УДК 338

В современном мире внедрение инновационных проектов является основной стратегической задачей бизнеса большинства компаний. Это обусловлено тем, что происходит стремительное развитие всех сфер жизнедеятельности человека, и чтобы не потерять потребителей, предприниматели прикладывают много усилий в рамках разработки и внедрения инноваций в товары или услуги [1-4]. Данное явление присуще не только компаниям, но и странам в целом [5].

Успех от реализации и внедрения исключительно нового товара или услуги, нового подхода к обработке заказов, транспортировке и других не менее важных составляющих производственного процесса, могут вывести компанию на новый уровень, повысить прибыль, увеличить конкурентоспособность, привлечь большее количество покупателей, поставщиков и, как следствие, инвесторов.

Любой инновационный проект является очень сложным и дорогостоящим, поэтому вопрос инвестирования стоит очень остро. Реализация такого проекта не гарантирует абсолютный успех, так как существуют ряд рисков – технических и финансовых, чтобы доказать целесообразность и преимущества проекта, разрабатывают показатели оценки эффективности.

Оценка эффективности инвестиций в проект наглядно демонстрирует потенциальным инвесторам все возможные риски, срок окупаемости, насколько проект отвечает требованиям современного рынка, учитывая условия технологического уровня развития компании. В рамках рынка инфокоммуникаций это наиболее востребовано, так как отрасль постоянно развивается и с каждым годом усложняется в технологическом плане [6].

Целью данной работы стало рассмотрение современных подходов к оценке эффективности инвестирования инновационных проектов в отрасли инфокоммуникаций [7, 8].

Изначально при разработке системы оценки эффективности проекта выделяют несколько этапов.

На первом этапе идет определение целей и выделяют основное значение проекта. Здесь определяют основные общие издержки, формулируют привлекательность и целесообразность проекта, а также его основную цель и задачи.

На втором этапе уже более подробно рассматриваются издержки и проводится их структурный анализ, в рамках которого проводятся расчеты и составление смет, распределяется финансирование по стадиям проекта.

Когда дело доходит до третьего этапа, то компания занимается расчетом и анализом эффективности проекта. Здесь определяются риски, социальные и финансовые последствия от реализации проекта.

На последнем этапе идет формирование стратегии финансирования, то есть, откуда можно взять деньги, какие для этого нужны условия, рассматриваются варианты привлечения инвестиционных средств.

Подходы к оценке эффективности проекта имеют важное значение, так как именно от них зависит набор инструментов и методов. Выделяют несколько видов подходов к оценке эффективности: целевой, поведенческий, функциональный, композиционный и множественный.

Все они определяют направление и цель достижения в оценке эффективности проекта. Самыми современными и более точными подходами являются целевой, функциональный и композиционный подходы. Оставшиеся два имеют более узкую направленность и не охватывают все возможные риски при внедрении проектов.

Целевой подход опирается на выделение и выполнение основных целей, функциональный определяет именно эффективное выполнение задач, ставя средства выше цели. Композиционный подход собирает все вместе и делает равносильный упор и на цель, и на средства, что отличает его от других подходов, а также делает его более универсальным.

В рамках современного экономического положения, когда цифровая трансформация бурно развивается и несет в себе слоган о необходимости развиваться сразу в различных направлениях, именно композиционный подход отвечает всем требованиям рынка нашего времени [9].

Таким образом, компании, которые используют композиционный подход в оценке эффективности проекта, являются более современными и продвинутыми, уровень рисков со стороны самой компании падает, а уровень привлекательности для инвесторов повышается.

В России ежегодно уровень вложения инвестиций меняется, что обусловлено ростом оборачиваемости денежных средств, а также наличием перспективных проектов, которые впоследствии приносят хорошую прибыль. Инновационные проекты улучшают благосостояние страны и являются двигателем национальной экономики. Динамика прямых инвестиций России показана на рис. 1.

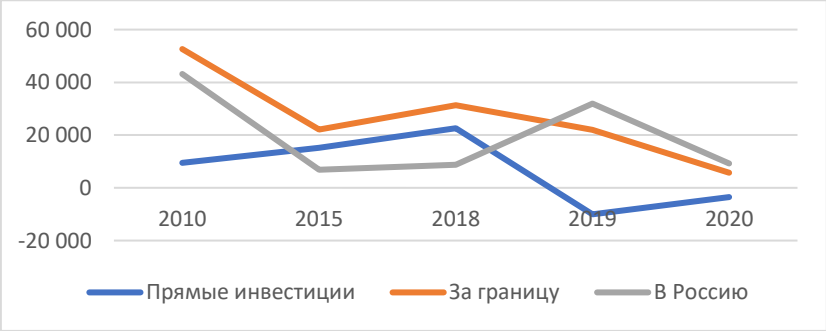


Рисунок 1

Данный рисунок демонстрирует, что какой-то общей динамики нет, это объясняется внешними показателями, такими как политика, мировая экономика и курс валют.

Авторам кажется уместным привести в качестве иллюстрирования современных подходов к оценке инвестиций в инновационные проекты, пример китайской компании, специализирующейся на инвестициях [10, 11].

Основанная в апреле 2001 г., *LEGEND CAPITAL* является независимой венчурной компанией под управлением Леново Инвестмент Лимитед. *LEGEND CAPITAL* является дочерней компанией Леново Инвестмент Лимитед, специализирующейся на венчурном бизнесе, и была создана в апреле 2001 г. Штаб-квартира компании находится в Пекине, а в 2003 г. был открыт офис в Шанхае. Размер фонда под управлением составляет около 300 млн долл. США, при этом основное внимание уделяется малым и средним стартапам с высоким потенциалом роста в Китае и на рынках других стран, связанных с Китаем. Более 100 млн долл. США под управлением с фокусом на компании с высоким потенциалом роста и операционной деятельностью в Китае.

Первоначальный размер фонда составляет 35 млн долл. США. Компания в основном сосредоточена на нескольких подсекторах крупного ИТ-сектора, включая телекоммуникации и сети, корпоративное прикладное программное обеспечение, ИТ-услуги и разработку полупроводниковых чипов. По состоянию на апрель 2003 г. *Legend Capital* имела портфель из 14 инвестиций, включая *Shanghai Hua Hong, KDDI, Excellence.com, SinoCom* и *Lightbridge Technology,* с суммой инвестиций более 30 млн долл. США.

Целевой размер фонда для второй фазы составляет 100 млн долл. США. Она фокусируется на инвестициях в ИТ-сектор, с балансом возможностей в не ИТ-секторах; инвестиционная стадия – это в основном инвестиции на поздней стадии, дополненные инвестициями на ранней стадии.

В настоящее время *Legend Capital* управляет пятью долларовыми фондами и двумя юаневыми фондами общим объемом 13 млрд юаней и инвестирует инновационные проекты почти 140 компаний.

В 2007 г. основатели *China Car Rental* инвестировали 50 млн долл. в рынок проката автомобилей, но для покупки транспортных средств требовалась большая сумма наличных и, хотя они уже получили первоначальные инвестиции в размере 21 млн долл. от *Legend Capital* и *CapitaLand China,* им все еще требовался второй этап финансирования. В августе 2010 г. Леново Инвестмент Лимитед, инвестировала 1,2 млрд юаней в комбинацию акционерного и долгового капитала и стала контролирующим акционером. После решения проблемы финансирования компания *China Car Rental* начала быстро развиваться и превзошла другие бренды в сфере аренды автомобилей, заняв первое место по доле рынка аренды автомобилей в Китае.

Исследование документов китайской компании показало, что при анализе эффективности вложения инвестиций, Леново Инвестмент Лимитед использует именно композиционный подход, причем в нескольких разных вариациях.

В процессе рассмотрения современных подходов к оценке эффективности инвестирования в инновационные проекты, был выделен композиционный подход, который объединяет в себе преимущества целевого и функционального подходов, делая равносильный упор и на цель, и на средства, в рамках разработки показателей эффективности, что отличает его от других подходов, позволяя быть универсальным [12-14]. В рамках современного экономического положения, когда цифровая трансформация развивается очень быстрыми

темпами и требует развития одновременно в различных направлениях, именно композиционный подход отвечает основным требованиям нашего времени [15]. Таким образом, компании, которые используют композиционный подход в оценке эффективности проекта, являются более современными и продвинутыми, уровень рисков со стороны самой компании падает, а уровень привлекательности инвестирования для инвесторов повышается [16-21].

Рассмотренный пример китайской компании, наглядно показал, что при правильном и своевременном инвестировании, можно достичь высоких результатов, которые впоследствии поднимут компанию на новый уровень.

Литература

1. 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.

2. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Анализ развития перспективных радиотехнологий и проблемы их внедрения в регионах Российской Федерации // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 27-29.

3. 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.

4. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Тенденции и факторы развития перспективных радиотехнологий в регионах Российской Федерации // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов XXXIII международной конференции РАЕН, 2013. – С. 65-72.

5. Веерпалу В.Э., Пастух С.Ю., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. Особенности и перспективы развития широкополосного доступа в США // Электросвязь, 2014. – № 10. – С. 12-16.

6. Володина Е.Е. Методы и модели эффективного управления использованием радиочастотного ресурса. Москва, 2018.

7. Кузовков Д.В. Эффективность инвестиций и инноваций: учебное пособие / Кузовков Д.В. – Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018. – 46 с. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/92453.

8. Бойченко И.В. Необходимость управления качеством услуг телевизионного контента с целью повышения степени удовлетворенности телезрителей // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2011. – Т. 5. – № 12. – С. 14-15.

9. Платунина Г.П., Ермоленко Д.С. Тренды в развитии цифровой экономики // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 13-20.

10. Бойченко И.В., Сердотецкая Л.К. Анализ структуры и факторов повышения качества телевизионного контента // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2010. – Т. 4. – № 12. – С. 65-67.

11. 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.
12. Шаравова О.И. Платформенные модели и методы управления цифровым бизнесом инфокоммуникационных компаний: Монография. – М.: «Издательский дом Медиа Паблишер», 2021. – 156 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. 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.
15. 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.
16. 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.
17.https://baike.baidu.com
18. http://edu.sina.com.cn
19. https://gks.ru
20. http://ru.solverbook.com
21. https://www.kp.ru

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯХ

И.В. Бойченко, *к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, irinaboit@mail.ru;*
А.О. Ломанцов, *Московский технический университет связи и информатики, lomancov184@mail.ru;*
В.И. Сорокин, *Московский технический университет связи и информатики, vovaranepa@yandex.ru;*
А.А. Игумнов, *Московский технический университет связи и информатики, igumnov_2000@bk.ru.*

MODERN METHODS OF EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF INVESTMENTS OF INNOVATIVE PROJECTS IN TELECOMMUNICATIONS

***I.V. Boychenko**, Ph.D., Associate Professor, Moscow technical university of communications and informatics;*
***A.O. Lomantsov**, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*
***V.I. Sorokin**, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*
***A.A. Igumnov**, Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

УДК 338

В отрасли телекоммуникаций оптимизация инвестиционных и технологических решений всегда была ключевым конкурентным преимуществом операторов. Однако на рынке, характеризующемся стагнацией темпов роста и усилением конкуренции, где многие телекоммуникационные компании сталкиваются с неизменными или даже снижающимися доходами, соблюдение новейших технологий для обеспечения дифференциации и удовлетворения растущих потребностей в интерактивных услугах становится обязательным [1-5]. Таким образом, инвесторы сталкиваются с новыми проблемами при принятии инвестиционных решений.

В рассматриваемой нами сфере телекоммуникаций обычно выделяют акционерное и проектное финансирование. Данная сфера активно развивается на протяжении десятков лет и продолжает выступать в качестве одного из самых привлекательных направлений для инвестиций [6]. Инвесторы выделяют метод венчурного инвестирования, как один из наиболее инновационных.

В зависимости от квалификации инвестиционного проекта существуют разные методы оценки для прямых и косвенных благ [7, 8]. Прямое благо представляет собой изменение показателей финансовой состоятельности проекта. Обычно выделяют следующие методы оценки прямых благ:

1. Метод периода окупаемости (*PBP*).

PBP определяется путем расчета времени, необходимого (обычно выражаемого в годах) для возврата инвестиций. Таким образом, определяется точка безубыточности инвестиций. *PBP* определенных инвестиций в безопасность является возможным фактором, определяющим, следует ли продолжать проект по обеспечению безопасности, поскольку более длительные *PBP*, как правило, нежелательны для некоторых компаний. Следует отметить, что *PBP* игнорирует любые выгоды, которые возникают по истечении определенного периода времени, и не измеряет прибыльность. Более того, в концепции не учитываются ни временная стоимость денег, ни альтернативные издержки. *PBP* может быть рассчитан как стоимость инвестиций в безопасность, деленная на ежегодный приток пособий.

Стоит отметить, что при расчете *PBP* используются денежные потоки, а не чистый доход. PBP просто вычисляет, как быстро компания окупит свои денежные вложения.

2. Среднегодовая норма прибыли (*AARR*).

Это средняя норма рентабельности, используемая как коэффициент эффективности инвестиций. Таким образом, положительный знак указывает на снижение или тенденцию к снижению, в то время как отрицательный знак указывает на увеличение или тенденцию к росту.

3. Чистая приведенная стоимость (*NPV*).

Это разница между приведенной стоимостью притока денежных средств и приведенной стоимостью оттока денежных средств за определенный период времени. *NPV* является одним из основных факторов оценки проектов и компаний для инвестиций. Данный метод позволяет определить текущую стоимость будущего потока платежей.

4. Внутренняя норма прибыли (*IRR*) – один из наиболее популярных показателей в анализе финансовой привлекательности инвестиций.

В экономическом смысле это максимальное значение стоимости вложений, при котором произойдет окупаемость инвестиционного проекта. При оценке инвестиций сравнивают *IRR* с требуемой нормой доходности вложений, и при условии, когда *IRR* выше требуемой доходности, проект считаются привлекательным.

В телекоммуникационном секторе также используют дополнительные параметры для оценки инвестиционной привлекательности:

1. Средний доход на одного пользователя (*ARPU*).

Измеряет средний доход, который компания генерирует на одного пользователя за заданное время.

2. Коэффициент оттока.

Измеряет количество подписчиков, которые отменяют свои подписки.

3. Рост количества подписчиков.

Измеряет, сколько новых клиентов компания добавляет за определенное время.

Косвенные блага представляют собой довольно размытое понятие, включающее в себя рост благосостояния, автоматизацию внутренних процессов компании и так далее [9, 10]. Для определения данных параметров используются методика системы сбалансированных показателей (*BSG*), которая представляет собой систему управления, предназначенную для преобразования стратегических задач организации в комплекс оперативных задач, которые измеряются, анализируются и изменяются при необходимости, для дальнейшего обеспечения достижения стратегических задач организации [11-13].

Проведенный нами анализ показывает, что для сферы телекоммуникаций используются общепринятые методы оценки инвестиций в инновационные проекты. Кроме приведенных выше примеров для оценки критериев используются: текущая стоимость будущих поступлений (*PV*), период окупаемости инвестиций (*PP*), дисконтированный период окупаемости (*DPP*), средний доход на капиталовложения (II), индекс доходности (*PI*), внутренние нормы доходности (*IRR*), модифицированная внутренняя норма доходности (*MIRR*), чистая терминальная стоимости (*NTV*) и др.

Большинство методик, используемых на данный момент, уже не являются инновационными. Инвесторы используют комплексный подход к оценке проектов, основанный на множестве методик и изучении затрагиваемых факторов [14].

К достаточно новому методу можно отнести семифакторную модель оценки. Данный метод служит для изучения поведения показателей устойчивости компании [15]. В России данной моделью определения эффективности инвестиций активно пользуется, в частности,

ПАО «Роснефть» [16, 17]. По мнению авторов, семифакторная модель обладает всеми современными преимуществами и может быть использована в телекоммуникациях.

Стоит отметить, что старые методы продолжают развиваться и остаются актуальными по сей день. Так, в качестве демонстрации, метод анализа охвата данных (*DEA*) позволил определить, что большинство инвестиционных фондов Ирана действовали неэффективно [18, 19]. *DEA* использует такие методы, как математическое программирование, которое может обрабатывать большое количество переменных факторов и их взаимосвязи (ограничения), и это ослабляет требования, с которыми часто сталкиваются, когда компания ограничена выбором только нескольких входных и выходных данных, поскольку другие используемые методы не позволяют дать точных прогнозов.

Различные инвестиционные проекты могут быть по-разному оценены, используя приведенные методы. Важно использовать комплексный подход к оценке инвестиционной привлекательности и учитывать новые тенденции в методах оценки прямых и косвенных показателей [20].

Литература

1. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Некоторые вопросы перспектив развития сетей связи 5G/IMT-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.

2. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Анализ развития перспективных радиотехнологий и проблемы их внедрения в регионах Российской Федерации // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 27-29.

3. 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.

4. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Анализ развития интеллектуальных транспортных систем // Экономика и качество систем связи, 2017. – № 1 (3). – С. 40-46.

5. Володина Е.Е. Научно-техническое партнерство как путь инновационного развития // Электросвязь, 2010. – № 11. – С. 20-21.

6. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Тенденции и факторы развития перспективных радиотехнологий в регионах Российской Федерации // В книге: Мобильный бизнес: перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов XXXIII международной конференции РАЕН, 2013. – С. 65-72.

7. Каширин А.И., Семенов А.С. Венчурное инвестирование в России: Практический опыт реализации проектов; Методы оценки проектов; Особенности венчурных инвестиций в IT. – М.: Вершина, 2007.

8. Челяпин А.А. Проектное управление в сфере информационных технологий / А.А. Челяпин. – М.: Изд-во PMP, 2016. – С. 52

9. Бойченко И.В. Необходимость управления качеством услуг телевизионного контента с целью повышения степени удовлетворенности телезрителей // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2011. – Т. 5. – № 12. – С. 14-15.

10. Бойченко И.В., Сердотецкая Л.К. Анализ структуры и факторов повышения качества телевизионного контента // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2010. – Т. 4. – № 12. – С. 65-67.

11. 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.
12. Салютина 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. 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.
14. Journal of Data Envelopment Analysis and Decision Science, 2016. – № 2 (2016). – p. 32-44.
15. Канке А.А., Кошевая И.П. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2011. – 288 с.
16. Головецкий Н.Я., Жилкин А.И., Латыпов У.А. Методические основы оценки инвестиционной привлекательности ПАО «Роснефть» // Вестник Евразийской науки, 2020 – № https://esj.today/PDF/07ECVN220.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
17. 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.
18. Journal of Data Envelopment Analysis and Decision Science 2016 No.2 (2016) 32-44 http://www.ispacs.com/journals/dea/2016/dea-00129.
19. Салютина 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.
20. 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.

РЫНОК ТРУДА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЭКОНОМИКИ

***Г.П. Платунина**, Московский технический университет связи и информатики, g.p.platunina@mtuci.ru;*
***М.Т. Бения,** Московский технический университет связи и информатики, milana_benia@mail.ru.*

LABOR MARKET IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE ECONOMY

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

УДК 331.5

XXI век считается веком стремительного развития информационных технологий, но происходит не только массовое развитие и совершенствование техники и интернет-технологий, но и развитие различных сфер, например, экономики, а точнее цифровой экономики [1-5]. Стоит отметить, что, несомненно, есть отличия цифровой экономики от традиционной. Цифровая экономика – это виртуальная хозяйственная деятельность, в которой общество получает большие преимущества и выгоды в виде новых товаров и услуг, чем в обычной экономике. Можно сказать, что цифровая экономика является частью традиционной экономики, подстроенной под современные реалии. Рассмотрим этот вопрос на примере изменения рынка труда. В ближайшем будущем робототехника и искусственный интеллект могут захватить весь рынок труда, и цифровизация повлияет на множество аспектов, затрагивающих многие сферы жизнедеятельности [6-10].

Преимуществом данной экономики является как раз то, что это в разы облегчает нашу жизнь. Но, не стоит забывать, что, там, где есть свои плюсы, также найдутся и минусы.

К одному из таких примеров можно отнести то, что цифровизация в экономике выгодна только определенному количеству лиц, желающих стать монопольными владельцами информации [11]. Хочется, безусловно, иметь какой-либо прогресс, но, пугает возможный результат полной цифровизации экономики. И на данный момент, в связи с тем, что многие операции обезличены, растет число экономических преступлений в виде отмывания денег или же хакерских атак [12, 13].

Также примером негативного воздействия развития цифровой экономики на рынок труда является массовое увольнение юристов из множества компаний после внедрения новых технологий и роботов. Начинают пропадать и такие профессии как, менеджер по продажам, маркетолог, бухгалтер и многие другие, т.е. получается, что развитие данной экономики будет порождать массовую безработицу, ведь роботы и машины могут полностью заменить человеческий труд. Существуют десятки мнений по данному вопросу. К примеру, эксперты ЦМАКП подсчитали, что к 2024 г. такие профессии, как водитель, бухгалтер, продавец, охранник и другие, будут в первую очередь подвергнуты исчезновению. А все, потому что, их работу можно запрограммировать стандартными повторяющимися алгоритмами действий. Данную теорию так же подтвердили и ученые М. Осборн и К. Фрей. Они считают, что и в других странах множество рабочих мест находится под угрозой исчезновения. Но есть и те, кто не согласен с данными высказываниями. Другие ученые утверждают, что наоборот, вместо имеющихся 75 млн рабочих мест появится около 145 млн., т.к. с развитие информационных технологий также появляются и новые профессии, которые как раз и работают с большим количеством данных, с обслуживанием рабочей техники и так далее [1, 14].

Очень важно отметить и запомнить тот факт, что, так называемой автоматизации подвергнутся лишь те профессии, в основе которых лежат повторяющиеся стандартные алгоритмы. Но работники, обладающие нестандартным мышлением и способностью оперативно решать проблемы, не смогут быть вытеснены машинами [15, 16].

Похоже, что с развитием цифровой экономики некоторые профессии автоматизируются, а безработные смогут переквалифицироваться и продолжить работу.

В заключении хотелось бы отметить, что в результате развития цифровизации рынок труда в условиях цифровой трансформации экономики улучшается, повышается производительность труда, создаются новые профессии [17, 18]. В результате цифровизации везде появятся новые работники – миллиниалы, которые задают тренды во многих сферах жизни, в том числе – в экономическом секторе, который все глубже уходит в онлайн.

Литература

1. Кловайт Нильс, Ерофеева Мария Работа в эпоху разумных машин: зарождение невидимой автоматизации // Философско-литературный журнал «Логос», 2019. – № 1 (128).
2. Платунина Г.П., Ермоленко Д.С. Тренды в развитии цифровой экономики // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 13-20.
3. 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.
4. Володина Е.Е., Гасс Я.М. Анализ развития перспективных радиотехнологий и проблемы их внедрения в регионах Российской Федерации // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2013. – Т. 7. – № 12. – С. 27-29.
5. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Анализ развития интеллектуальных транспортных систем // Экономика и качество систем связи, 2017. – № 1 (3). – С. 40-46.
6. Веерпалу В.Э., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. «Цифровая революция» как залог эффективного развития экономики страны // Труды Научно-исследовательского института радио, 2010. – № 3. – С. 11-17.
7. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Бессилин А.В. Прогноз развития рынка услуг перспективных радиотехнологий в России // Век качества, 2011. – № 1. – С. 52-55.
8. 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.
9. Веерпалу В.Э., Пастух С.Ю., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. Особенности и перспективы развития широкополосного доступа в США // Электросвязь, 2014. – № 10. – С. 12-16.
10. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Некоторые вопросы перспектив развития сетей связи 5G/IMT-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.
11. Salutina T.Y., Platunina G.P., Vasileva I.A. Transformation of business technologies into digital platforms and evaluation of the effectiveness of their application // 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. 888-892.
12. 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.
13. Платунина Г.П., Васильева И.А. Актуальные проблемы обеспечения информационной безопасности России в условиях глобализации и трансформации мирового экономического // В сборнике: Технологии Информационного Общества. Материалы XIII Международной отраслевой научно-технической конференции, 2019. – С. 149-151.
14. 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.
15. Салютина 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.
16. Бойченко И.В. Необходимость управления качеством услуг телевизионного контента с целью повышения степени удовлетворенности телезрителей // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2011. – Т. 5. – № 12. – С. 14-15.
17. Шаравова М.М. Выявление характера цифровой трансформации моделей инфокоммуникационного бизнеса // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 1 (19). – С. 3-12.
18. 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.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАДИОЧАСТОТНОГО СПЕКТРА В ОБЛАСТИ ЕГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Т.А. Суходольская, *начальник сектора НТЦ ФГУП «Научный исследовательский институт радио», sta@niir.ru.*

METHODOLOGICAL BASES FOR MANAGING THE USE OF THE RADIO-FREQUENCY SPECTRUM IN PART OF ITS DISTRIBUTION

Tatyana Sukhodolskaya, *head of the scientific NTC «Federal State Unitary Enterprise Radio Scientific Research Institute».*

УДК 338

Исследование проблем управления использованием, в том числе и распределением радиочастотного спектра (РЧС) между участниками рынка беспроводной связи, должно опираться на научно методологические основы и правила [1-6].

Исходя из общетеоретических методологических основ управления [7-9] был разработан механизм государственного управления распределением радиочастотного ресурса в производственно-коммерческих нуждах, который включает в себя следующие элементы:

- субъекты механизма;
- объект механизма;
- инструменты и элементы воздействия.

Субъектами механизма управления распределением радиочастотного спектра являются, с одной стороны, государство, как владелец и главный распорядитель радиочастотного ресурса, с другой стороны – организации, использующие его в своей производственной деятельности. Такими организациями могут быть операторы связи, оказывающие услуги связи, промышленные предприятия, использующие спектр в своих технологических сетях [9, 10].

Объектом механизма, на который осуществляется воздействие, является распределение радиочастотного ресурса между организациями.

При распределении радиочастотного ресурса для государства основной целью является эффективное распределение спектра. Для пользователей (организаций) целью является получение как можно большего объема, необходимого ему ресурса по минимальной цене.

Критериями эффективности управления в данном случае являются для государства – бюджетная эффективность использования РЧС, для пользователей – удельное значение показателя эффективности деятельности оператора на 1 МГц.

Основным экономическим инструментом, с помощью которого субъекты осуществляют воздействие на распределение спектра является проведение аукциона. Для достижения эффективности распределения радиочастотного спектра на основе проведения аукциона применяются различные инструменты управления (определение рационального количества и размера лотов, целесообразной начальной цены лотов, оценки эффективности проведения аукциона и др.). С целью повышения эффективности проведения аукциона разработаны теоретико-методологические основы формирования организационно-экономического механизма [10-13]. В исследовании для формирования инструментария управления были использованы методы линейного программирования, системный анализ, метод дисконтированных денежных потоков, рыночного и затратного подходов к ценообразованию и др.

К инструментам, оказывающим влияние на распределение РЧС относятся нормативно правовые акты [14]. Так, согласно действующему законодательству, использование радиочастотного спектра осуществляется на основании специального разрешения и в соответствии с таблицей распределения полос радиочастот. Использование спектра без разрешения на использование радиочастотного спектра не допускается. В случае, когда ГКРЧ установила, что доступный объем радиочастотного ресурса на некоторой территории ограничивает возможное количество операторов связи, то спектр распределяется по результатам торгов в форме аукциона.

Ресурсами управления являются электронные площадки для проведения торгов, владельцы электронных площадок, ГКРЧ, ГРЧЦ, МО ФСО, средства, выделяемые из бюджета страны на финансирование деятельности ФГУП ГРЧЦ, ГКРЧ, управление использованием РЧС МО и ФСО на подготовку, организацию и проведение торгов по распределению РЧС.

Предлагаемый механизм управления позволяет обеспечить системный, методологически обоснованный подход к процессу распределения радиочастотного спектра. С точки зрения дальнейших исследований он позволяет выявить те аспекты системы управления использованием РЧС, воздействие на которые позволит эффективнее влиять на распределение радиочастотного спектра.

Литература

1. Володина Е.Е., Суходольская Т.А. Методы управления использованием радиочастотного спектра в области перспективных сетей подвижной связи // 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. 25-28.
2. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Радиочастотный спектр как производственный ресурс и проблемы его перспективного использования // 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. 83-86.
3. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Некоторые вопросы перспектив развития сетей связи 5G/IMT-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.
4. Volodina E.E., Kukharenko E.G., Sukhodolskaya T.A. «Innovative Methods of Spectrum Management for the Development of Promising Mobile Networks», 2021 International Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS), 2021. – pp. 911-914, doi: 10.1109/ITQMIS53292.2021.9642784.
5. Веерпалу В.Э., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. Управление использованием радиочастотного спектра: конверсия и экономика. – М: Горячая линия-Телеком, 2011. – 184 с.
6. Быховский М.А. Основы управления использованием радиочастотного спектра. Т.1: Международная и национальная системы управления РЧС. Радиоконтроль и радионадзор. Под ред. – М.: КРАСАНД, 2012. – 340 с.
7. Новиков Д.А. Методология управления. – М.: Либроком, 2011. – 128 с.
8. Володина Е.Е. Экономико-математический инструментарий эффективного управления использованием радиочастотного ресурса: дис…докт. экон. наук: 08.00.13. – М., 2018. – 353 с.
9. Володина Е.Е. Методы и модели эффективного управления использованием радиочастотного ресурса: Монография. – М: ИД Медиа Паблишер, 2018. – 168 с.
10. Володина Е.Е., Суходольская Т.А. Организационно-методические задачи и условия проведения аукционов по распределению радиочастотного спектра // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2015. – Т. 9. – № 8. – С. 75-78.
11. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Анализ итогов проведения аукционов по распределению радиочастотного спектра в Российской Федерации // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2016. – Т. 10. – № 7. – С. 87-92.
12. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Классификация и характеристика способов проведения аукционов по продаже радиочастотного спектра // Труды Научно-исследовательского института радио, 2013. – № 4. – С. 12-18.

13. Володина Е.Е., Суходольская Т.А. Итоги распределения радиочастотного спектра на аукционах, проводимых за рубежом и в России // Экономика и качество систем связи, 2016. – № 2 (2). – С. 40-50.
14. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А., Харитонов Н.И. Предложения по разработке нового правового режима регулирования использования РЧС в современных рыночных условиях // Труды НИИР. Сборник научных статей, 2014. – № 3. – С. 38-46.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ РЫНКА УСЛУГ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Е.Г. Кухаренко, *к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, e.g.kukharenko@mtuci.ru;*
У. Хао, *Московский технический университет связи и информатики, 1097329941@qq.com.*

ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF THE MOBILE SERVICES MARKET OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Elena Kukharenko*, Ph. D. in Economics, associate professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*
Wu. Hao, *Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

УДК 338.47

С начала 2000-х гг. стратегическим направлением развития экономики Китайской Народной Республики является внедрение высоких технологий во все отрасли и сферы деятельности. Обладая крупнейшей экономикой в мире, КНР стремится занять лидирующие позиции по темпам цифровых преобразований. Квантовые и облачные технологии, робототехника, искусственный интеллект, блокчейн и другие прорывные инновации – объект пристального внимания руководства государства. В этих условиях особое внимание уделяется телекоммуникационному сектору, как технологическому базису цифровизации [1-8].

Несмотря на чередование фаз спада и подъема национальной экономики КНР, телекоммуникационный сегмент в последние десятилетия демонстрирует устойчивое развитие. Драйвером развития рынка телекоммуникаций в *XXI* веке стало вступление Китайской Народной Республики во Всемирную торговую организацию. Для выполнения обязательств перед ВТО была проведена реформа системы регулирования отрасли, внесены изменения в законодательную базу, разработана новая стратегия развития информационных технологий и связи, определены ключевые перспективные задачи. Это способствовало обеспечению открытости национального рынка и созданию благоприятных условий для доступа иностранных инвесторов.

Современный информационно-телекоммуникационный рынок в КНР включает сегменты фиксированной и мобильной телефонной связи, интернета и документальной электросвязи. В 2021 г. доходы телекоммуникационной отрасли по сравнению с 2020 г. увеличились на 8%, тогда как годовой темп роста доходов за предыдущий период составлял

104%. Таким успехам способствовал рост спроса со стороны предприятий на цифровые услуги, предоставляемые телекоммуникационными компаниями (128%). В структуре доходов отрасли цифровые услуги составили 45%, особо высокими темпами роста спроса отличаются большие данные и облачные сервисы [9].

Рынок услуг сотовой подвижной связи КНР является крупнейшим в мире, еще в 2012 г. был превышен порог в 1 млрд пользователей, а в настоящее время абонентская национальная база приближается к 2 млрд. Первоначально услуги подвижной связи предоставляли два национальных оператора «*China Mobile Telecommunications*» и «*China Unicom*», в дальнейшем для стимулирования развития конкуренции лицензию получил третий оператор – государственная компания «*China Telecom*». «*China Mobile*» занимает лидирующие позиции на национальном рынке подвижной связи, как с точки зрения количества абонентов (44%), так и с точки зрения территориального охвата. «*China Unicom*» – это второй по величине оператор, абонентская база которого по состоянию на осень 2022 г. составила 37% от общего числа потребителей. «*China Telecom*» является крупнейшим поставщиком услуг фиксированной телефонной связи в стране, а на рынке услуг подвижной занимает третью позицию – 17% абонентов. Вышеназванные компании используют стандарт *GSM* и являются крупнейшими не только в КНР, но и мире. Помимо этого, на национальном рынке используются и другие стратегии ведения бизнеса: в стране работают многочисленные мелкие виртуальные операторы, производственная деятельность которых базируется на различных моделях построения наложенных сетей подвижной связи [10-14].

Подвижная связь играет очень важную роль в экономическом развитии страны, поэтому государство уделяет большое внимание внедрению инноваций в этой сфере [15, 16]. Наиболее важными являются проекты создания сетей 5*G* и 6*G*, каждый оператор вкладывает значительные средства в научные исследования и разработки в этой области.

Коммерческая эксплуатация сетей пятого поколения ведется в Китае с 2019 г., на сегодняшний день услугами 5*G* пользуется 40% абонентов подвижной связи. Национальная сеть 5*G* является крупнейшей в мире, в Китае установлено 1,43 млн базовых станций 5*G*, что составляет примерно 70% общемирового показателя. Параллельно с дальнейшим развитием сетей пятого поколения ведутся работы по разработке технологии 6*G*, КНР ставит амбициозные планы начала предоставления услуг шестого поколения в 2030 г. [9].

Технические исследования являются приоритетом каждого оператора большой тройки, но и другие направления не остаются без внимания. В условиях конкурентной среды операторы ориентируются на маркетинговую концепцию управления, постоянно изучая потребности клиентов и создавая продукты, удовлетворяющие эти потребности, используя гибкую тарифную политику и активную политику продвижения своих услуг. В последние два года операторы стали предлагать различные программы лояльности клиентов, активно развивать услуги мобильного контента [17-20]. Реализация инновационных стратегий в условиях цифровых преобразований невозможна без создания адекватной современным реалиям системы управления компанией [21, 22], поэтому совершенствование методических подходов к решению организационно-управленческих задач является актуальным исследованием для операторов подвижной связи Китайской Народной Республики.

Литература

1. Gorodnichev M., Kukharenko A., Kukharenko 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., Kukharenko E.G., Salutina T.U., Moseva M.S., Kukharenko 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. Kukharenko 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. Kukharenko E., Yankevskiy A. Management of distributed medical information systems // В сборнике: Lecture Notes in Information Systems and Organisation. 3rd. Сер. «Digitalization of Society, Economics and Management - A Digital Strategy Based on Post-pandemic Developments» 2022. – С. 187-205.
5. Volodina E.E., Kukharenko E.G., Sukhodolskaya T.A. Innovative methods of spectrum management for the development of promising mobile networks // 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. 911-914.
6. Kuzovkova T.A., Saliutina T.Y., Kukharenko E.G., Sharavova O.I. Mechanism of interconnected management of development of networks and platforms of the internet of things on the basis of evaluation of synergetic efficiency // В сборнике: 2020 Wave Electronics and its Application in Information and Telecommunication Systems, WECONF 2020. 2020. – С. 9131158.
7. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Некоторые вопросы перспектив развития сетей связи 5G/IMT-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.
8. Веерпалу В.Э., Володина Е.Е., Девяткин Е.Е. «Цифровая революция» как залог эффективного развития экономики страны // Труды Научно-исследовательского института радио, 2010. – № 3. – С. 11-17.
9. https://www.tadviser.ru/index.php/ - электронный ресурс (дата обращения – 15.11.2022).
10. Гасс Я.М., Кухаренко Е.Г. Современный этап развития MVNO в России и в мире спутниковые системы связи и вещания // Труды научно-исследовательского института радио, 2015. – №3. – С. 26-32.
11. Кухаренко Е.Г., Бецков Г.А. Исследование бизнес-стратегий мобильных операторов наложенных сетей в России // В сборнике: Труды Московского технического университета связи и информатики. – М.: «ИД Медиа Паблишер», 2008. – Т. 2. – С. 231- 239.
12. Кухаренко Е.Г., Бецков Г.А. Исследование факторов, влияющих на деятельность мобильных операторов наложенных сетей в России // T-Comm: Телекоммуникации и транспорт, 2009. – № S3. – С. 21-22.
13. Кухаренко Е.Г., Бецков Г.А. Проблемы и перспективы развития виртуальных операторов сотовой подвижной связи в России и в мире // Труды Московского технического университета

связи и информатики. – М.: «ИД Медиа Паблишер», 2007. – С. 302-306.
14. Кухаренко Е.Г., Гасс Я.М. Преимущества инвестирования развития сетей сотовой подвижной связи при совместном использовании ресурсов // В книге: Мобильный бизнес: Перспективы развития и реализации систем радиосвязи в России и за рубежом. Сборник материалов (тезисов) XXXVII Международной конференции РАЕН. Москва, 2016. – С. 15-16.
15. 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.
16. Володина Е.Е. Научно-техническое партнерство как путь инновационного развития // Электросвязь, 2010. – № 11. – С. 20-21.
17. Кухаренко Е.Г., Гервер В.А. Разработка модели кросс-функционального взаимодействия операторов на рынке услуг мобильного контента // В сборнике: Труды Московского технического университета связи и информатики. – М.: «ИД Медиа Паблишер», 2008. – Т. 2. – С. 240-243.
18. 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.
19. Кухаренко Е.Г., Асташков К.В. Актуальность проблемы совершенствования модели проектного управления PMBOK 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.
20. 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.
21. Володина Е.Е. Экономико-методические проблемы государственного управления использованием радиочастотного спектра // Экономическая наука современной России, 2016. – № 3 (74). – С. 124-135.
22. 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.

РАЗВИТИЕ ОМНИКАНАЛЬНОГО МАРКЕТИНГА

Е.Г. Кухаренко, *к.э.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, e.g.kukharenko@mtuci.ru;*
О.П. Зенова, *Московский технический университет связи и информатики, olga-zenova-97@mail.ru.*

DEVELOPMENT OF OMNICHANNEL MARKETING

Elena Kukharenko*, Ph. D. in Economics, associate professor, Moscow Technical University of Communications and Informatics;*

Olga Zenova, *Moscow Technical University of Communications and Informatics.*

УДК 004.77

Стремительное развитие цифровых технологий способствует формированию новых систем экономических отношений в различных отраслях и сферах деятельности. Внедрение в бизнес-практику современных достижений научно-технического прогресса открывает широкие возможности для трансформации существующих моделей управления компаниями, совершенствования подходов к решению организационно-управленческих задач [1-11].

Огромное влияние цифровизация оказывает на маркетинговую деятельность компаний, так как широкое распространение *digital* приводит к необходимости адаптации и обновления маркетинговых коммуникаций, особенно в части выстраивания коммуникации с потребителем. Технологические достижения современности и перманентно растущие ожидания потребителей сделали возможным формирование единого цифрового пространства, обеспечивающего работу и коммуникацию участников процесса приобретения товара или услуги на всех этапах взаимодействия [12-17].

За длительную историю развития маркетинговая теория претерпевала ряд существенных концептуальных изменений в соответствии с основными рыночными тенденциями [18-22]. Наиболее распространенной формой маркетинговой стратегии к началу *XXI* века стал многоканальный маркетинг, предполагающий выстраивание коммуникации с клиентом с использованием целого ряда каналов взаимодействия. Переход к многоканальной концепции способствовал расширению существующих рынков, росту лояльности потребителей, обеспечению роста конкурентоспособности отдельных компаний. Однако постепенно на фоне цифровизации все более ясно стали проявляться такие недостатки данного подхода, как:

1. Вероятность возникновения несогласованности при распределении потребителей по каналам, а также возможное возникновение конфликта за потребителей и распределение товара/услуги.
2. Отсутствие четкого определения ролей, прав и обязанности участников маркетингового канала.
3. Подход не учитывает предпочтения потребителя в части каналов взаимодействия с компанией.
4. Не предполагает наличие связи между различными каналами, что не дает клиенту получить единый пользовательский опыт.
5. Учитывает ограниченное количество точек соприкосновения, так как необходимо обеспечивать лучший опыт во всех точках.

Ограничения многоканального маркетинга показала также и пандемия, которая необратимо внесла коррективы в жизнь всего мирового сообщества, устройство мира и экономики в целом.

В современных реалиях выбранная стратегия должна быть гибкой к оперативным изменениям и быстро адаптироваться в динамично изменяющейся конъюнктуре рынка. В виду существенных недостатков модели многоканального маркетинга предприятиям пришлось озадачиться вопросом поиска улучшенной стратегии, что обусловило появление омниканального выстраивания взаимодействия с потребителями.

Стратегия омниканального маркетинга предполагает тесную коммуникацию с клиентом на всех этапах взаимодействия, направленную на обеспечение условий, учитывающих интересы всех сторон с целью выстраивания долгосрочной взаимовыгодной связи с потребителем.

Компания создает систему технически и организационно интегрированных каналов взаимодействия потребителей в онлайн и офлайн среде, обеспечивая полный охват клиентской базы и превращая характер взаимодействия компании с потребителем из обезличенного в персонализированный. Омниканальность обеспечивает бесшовный переход потребителя между каналами в любое время и в любой точке доступа, а также получение непрерывной обратной связи. Фокус данного вида стратегии направлен в первую очередь на потребителя, предусматривая возможность соответствовать ожиданиям и потребностям клиента, а также предугадывать их при помощи аналитики больших данных, которая становится возможной благодаря сбору данных с помощью *CRM*-систем [23, 24].

Таким образом, клиент получает персонализированную информацию о товаре/услуге в любом канале с единой ценовой политикой, программой лояльности, качеством и скоростью обратной связи, и уровнем сервиса с возможностью начать процесс коммуникации с предприятием в одном канале и завершить в другом, благодаря интеграции.

Выгода производителя заключается в возможности собирать и анализировать данные потребителя на всем его клиентском пути, получая возможность понять поведение клиента в разрезе каналов, предпочтения, пики активности, сезонность и так далее. Это позволяет производителю беспрерывно улучшать клиентский опыт, наращивать продажи, оптимизировать планирование ресурсов, что в целом приводит к снижению затрат и наращиванию прибыли.

Таким образом, современный маркетинговый канал должен обеспечивать совокупность функций коммуникаций, обслуживания и продаж, а именно быть единым управляемым инструментом обеспечения долгосрочных взаимовыгодных отношений между потребителем и поставщиком, обеспечивая потребителя персонализированным целостным предложением, а поставщика – возможностью увеличить привлечение клиентов, нарастить клиентскую базу, повысить узнаваемость бренда, увеличить доходы.

Омниканальный подход получает все большее распространение в практике ведения бизнеса и, как любая инновация, требует исследования преимуществ и проблем нового подхода, обобщение опыта компаний в различных отраслях экономики, совершенствования подходов к формированию маркетинговой стратегии и методов решения маркетинговых задач.

Литература

1. Kukharenko 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.

2. Кузовкова Т.А., Кухаренко Е.Г., Салютина Т.Ю. Обоснование эволюции критериев цифрового развития экономики и общества // Экономика и качество систем связи, 2019. – № 2 (12). – С. 13-20.

3. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Кухаренко Е.Г., Шаравова О.И. Механизм управления эффективностью применения цифровых технологий // Инновации в менеджменте, 2020. – № 2 (24). – С. 36-45.
4. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Кухаренко Е.Г. Методические основы и результаты интегральной оценки цифрового развития экономики и общества // Век качества, 2019. – № 3. – С. 106-122.
5. Кухаренко А.М., Салютина Т.Ю. Особенности формирования стратегии инновационного развития компании в условиях цифровизации экономики // 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. 89-90.
6. Кухаренко А.М., Салютина Т.Ю. Стратегическое обоснование инновационного развития – основа эффективного управления инфокоммуникационными компаниями // В сборнике: Технологии информационного общества. Сборник трудов XIV Международной отраслевой научно-технической конференции, 2020. – С. 355-357.
7. 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.
8. Кухаренко Е.Г., Соломина Ю.Н. Трансформация моделей ведения бизнеса в условиях цифровизации // Экономика и качество систем связи, 2021. – № 2 (20). – С. 3-12.
9. 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.
10. Володина Е.Е., Девяткин Е.Е., Суходольская Т.А. Некоторые вопросы перспектив развития сетей связи 5G/IMT-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.
11. 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.
12. Gorodnichev M., Kukharenko A., Kukharenko E., Salutina T. Methods of developing systems based on bockchain // Conference of Open Innovation Association, FRUCT. 2019. – № 24. – С. 613-618.
13. Gorodnichev M.G., Kukharenko E.G., Salutina T.U., Moseva M.S., Kukharenko 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.
14. Kukharenko E.G., Alyushina S.G., Yankevskiy A.V. Innovative Technologies Monitoring the State of Geographically Distributed Networks Industrial Facilities (Using the Example of Pipeline

Transport) // 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. 883-887.
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. McCabe K. Omnichannel marketing: what it is, why it matters, and how to execute it [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://learn.g2crowd.com/omnichannel-marketing.
24. Алешникова В.И., Береговская Т.А., Сумарокова Е.В. Стратегия омниканального маркетинга // Вестник университета, 2019. – № 2. – С. 39-45.