

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
Учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»

ФАКУЛЬТЕТ СОЦИАЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

XXIV Международный Балтийский коммуникационный форум

**ГЛОБАЛЬНЫЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ:
НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ**
Санкт-Петербург, 2–3 декабря 2022 года

XXIV International Baltic communication Forum

**GLOBAL & REGIONAL COMMUNICATIONS:
PRESENT & FUTURE**
Saint Petersburg, 2–3 December 2022

Тезисы докладов студентов в 4 частях

ЧАСТЬ 4

Санкт-Петербург
2022

Редакционная коллегия:

*Л. Т. Андриянова-Качеишвили, И. Е. Астафьева-Румянцева,
Е. В. Белова, А. Б. Гехт, Е. М. Еникеева, Е. П. Желтова,
А. А. Котлярова, А. В. Кульназарова, А. В. Неровный,
М. И. Парамонова, А. И. Рафиков, Б. К. Резников,
Д. В. Шутман*

Председатель оргкомитета

к.п.н, декан факультета социальных цифровых технологий

Д. В. Шутман

- Г 54 Глобальные и региональные коммуникации: настоящее и будущее: тезисы докладов студентов на XXIV Международном Балтийском коммуникационном форуме : в 4 частях. Часть 4 / СПбГУТ. – Санкт-Петербург, 2022. – 146 с.

ББК 66.0(4/7)

© Факультет социальных цифровых технологий
СПбГУТ, 2022

© Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича», 2022

СОДЕРЖАНИЕ

8. ЦИФРОВОЕ ОБЩЕСТВО: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Бабурин Е. В., Бабак И. Д. Применение искусственного интеллекта в видеонаблюдении	7
Белый Н. В. Проблемы автоматизации управления образовательными процессами и пути их решения	11
Березин А. Ю. Алгоритм классификации сетевого трафика на основе марковской модели	14
Бессонова Е. Д., Резников Б. К. Цифровая кросс-коммутация optical transport network	18
Биочино Д. К., Ершова А. Р. Phygital-продвижение в маркетинге	22
Глебов Р. С., Пачин А. А. Технологические особенности сервиса каршеринг	25
Грубич У. В. Обмен знаниями об инструментах дистанционного обучения Финляндии с другими странами в период распространения коронавирусной инфекции	28
Дубовиков Л. О., Серебряный И. Е. Квантовые компьютеры: перспективы влияния на цифровое общество	31
Заозерская П. А., Крамор А. И. Цифровое общество и виртуальная реальность: обзор концепции метавселенной	35
Инкин Г. К., Бабич В. Н. Децентрализованные автономные организации. Возможности и принципы работы	39

Карпова В. Д., Сысак С. С. Преимущества использования биометрических систем контроля и управления доступом.....	42
Кукушкин П. С., Кулигина Е. Э. Система обмена сообщениями по шаблону проектирования «издатель – подписчик»	46
Мельников М. В. Вопросы применения инфографики в решении практических задач.....	49
Минеева В. Д., Инкин Г. К. Концепция WEB 3.0. Графическая реализация, анализ возможностей и недостатков	52
Молодцова Ю. С., Муратов М. Е. Разработка чат-бота на языке программирования Python для получения дополнительного дохода в Telegram.....	56
Ноздрин Д. О., Зуев Н. М. Как мобильные технологии изменили нашу жизнь.....	60
Сайтов Н. М., Козлова А. А. Обзор этапов и перспектив развития облачных сервисов.....	63
Серпухов М. В. Автономный полет квадрокоптера для доставки груза	67
Стасенко Т. С., Запека В. Г. Оценка рисков на предприятии, использующем волоконно-оптические линии связи	70
Тихиня И. П. Цифровизация общества на примере Китая.....	74
Мясникова Н. А., Шерне А. С. Потенциал искусственного интеллекта в решении HR-задач: разработка модели компетенций «цифрового» сотрудника	77
Юклутов Д. А., Гурин В. А. Квантовые компьютеры: обзор технологических аспектов реализации.....	80

9. TOPICAL SOCIAL, COMMUNICATION AND LANGUAGE ISSUES

Aminov S. O.

Features of advertising text translation in the field
of infocommunications 84

Khomichuk S. E.

Gender stereotypes in advertising 87

Kukhtina S. S.

Phygital-technologies as the effective communication tool
of fashion luxury brands 90

Khamidullina Y. A.

The autism employment gap in the UK and the US 93

Tikhomirova D. N., Kuzmina K. G.

English as a key factor of popularity in the music industry
(on the example of musical groups bts, black pink, maneskin) 96

Vasilyev V. M.

The problem of understanding and distinguishing
English accents in everyday speech 99

Zhuravlev N. I.

People's trust in vaccinations during the COVID-19 epidemic 102

10. RELEVANT RESEARCH PROJECTS IN ICT

Andrievskii N. K., Zozulya G. S.

Security of data transmission in wireless sensor networks 105

Baranov M. I., Nozdrin D. O.

Zigbee wireless networks 108

Belov M. A.

The impact of 5G development on the internet of things 112

Bondarev E.

Cryptocurrencies as a link between metauniverses and reality 115

Britenkov N. S.

Neural networks: types and application 118

Carlos Armel Jean-Gael A., Nikandrov V. A. Current threats in social networks: main concepts and students' experience	121
Dolia A. D. ICT accessibility in the Russian Federation.....	124
Komarova S. A. Natural language processing.....	127
Romanova A. A. The influence of websites on carbon footprint	130
Smirnov S. V., Tselousov G. A. Social media and academic performance: pros and cons.....	133
Vinitsky M. A., Dustalev E. V. The brief overview of the smart city concept relevance	136
Yukaev V. V. Design and color perception	139
Zheltova E. M., Marshev D. V. Metaverse: controversy of the concept	141

8. ЦИФРОВОЕ ОБЩЕСТВО: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

**Бабурин Евгений Владимирович,
Бабак Иван Дмитриевич**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича.
Научный руководитель – преподаватель кафедры ПиВТ Б. К. Резников

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВИДЕОНАБЛЮДЕНИИ

Использование Искусственного Интеллекта началось далеко в 1956 г., однако только в XXI в. началось обширное внедрение в различные инфраструктуры общества. В 2016 г. компания Amazon начала тестировать систему «умного» супермаркета в Сиэтле и после успешного тестирования в 2018 г. Amazon Go (название «умного» магазина) открылся для массового потребления, тем самым компания перевернула мир розничной торговли. Их система заключалась в том, что по всему магазину, на потолке, установлены десятки камер, захватывающие всю площадь объекта, каждый квадратный сантиметр с разных ракурсов. В основном используются RGB-камеры, которые дополнены отдельными камерами с датчиками глубины, для реализации аналитики данных. Изображения, снятые на них, сразу поступают в центральный процессор, который выполняет работу по идентификации людей, предметов и продуктов. Тем самым, покупатель может зайти в магазин, взять нужный ему товар и беспрепятственно выйти из магазина через специальные рамки. Система определяет личность человека, какой товар он взял, вернул ли товар обратно и автоматически списывает средства со счета Amazon или привязанной в приложении карты. Умный супермаркет позволил покупателям не тратить время в очереди перед кассой, тем самым привлекая новых потребителей, а компании увеличить прибыль за счёт повышенной проходимости и уменьшению затрат на обеспечение сотрудников, кассовых аппаратов, платежных терминалов, инкассацию. Единственная проблема, возникшая перед искусственным интеллектом, это достоверное определение возраста покупателя, поэтому полностью отказаться от персонала в магазине не получится, нужны консультанты [1, С. 133–142].

В 2019 г. во время пандемии COVID-19, необходимостью стала система контроля за соблюдением масочного режима, чтобы воспрепятствовать распространению вируса. Для этого масштабно использовали

искусственный интеллект в видеонаблюдении. В школах США на 100 человек насчитывается 16 камер наблюдения. Искусственный интеллект идентифицировал учеников, чьи маски были спущены ниже носа, вследствие чего ученикам, нарушающим масочный режим, выдвигалось предупреждение, в последствии санкции. Для соблюдения масочного режима и соблюдения санитарных норм в школе использовалась линейка систем фиксированной видеосвязи, расширенной аналитики и интеллектуальных систем контроля доступа Avigilon, которая является частью экосистемы Motorola Solutions, предназначенной для общественной безопасности. Согласно, данным «Национального центра статистики образования» оснащение камер с искусственным интеллектом сделало возможным контролировать и проверять как температуру, так и другие биометрические факторы у учеников. Компания по тестированию видеонаблюдения утверждает, что камеры могут измерять температуру до 30 человек в секунду [2, С. 194–200].

Еще одно предназначение видеокamer с искусственным интеллектом связано с антитеррористической деятельностью. Они используются в качестве сдерживания преступной деятельности и применяются для снижения страха перед преступностью в общественных местах. Камеры с искусственным интеллектом намного точнее, чем традиционные системы, поскольку они совершают в разы меньше ложных ошибок, вызванные факторами окружающей среды, такими как движущаяся ветка с дерева или мусор, разносящийся по автостоянке, которого видеокamera может идентифицировать как человека. В дополнение к этому, искусственный интеллект анализирует всю полученную информацию с камер видеонаблюдения и сравнивает ее со многими миллионами эталонных изображений, которые он обрабатывает для более эффективного обнаружения преступника или опасности. Это заметно снижает количество ложных срабатываний [3, С. 380–385].

В 2022 г. Пермская компания TrafficData, основанная в 2019 г., считается одной из самых перспективных компаний в сфере применения искусственного интеллекта в видеонаблюдении в качестве ИТС (интеллектуально-транспортная система) с выручкой 300 млн рублей [4]. Их решения по обнаружению ДТП, с последующим вызовом сотрудников полиции и скорой помощи, реализуются в Москве, Санкт-Петербурге, Перми, Тюмени, Иркутске, Воронеже, Хабаровске, Салехарде, Тобольске, а также на дорогах других стран, таких как Израиль, Бразилия, Турция и Узбекистан, в научных целях – реализуют университеты Белоруссии и Таджикистана. Кроме детекции ДТП и ЧС (чрезвычайная ситуация) компания предлагает решения в области управления светофорными объектами и мониторинга транспортного движения. Последние два проекта решают проблему затора на дорогах крупных городов, также помогают приблизиться к полной автоматизации

зированной системе управления дорожным движением. Для реализации этих трех проектов компания создала четыре продукта: TrafficData Edge, TrafficData Macro, TrafficData Land и TrafficData Air.

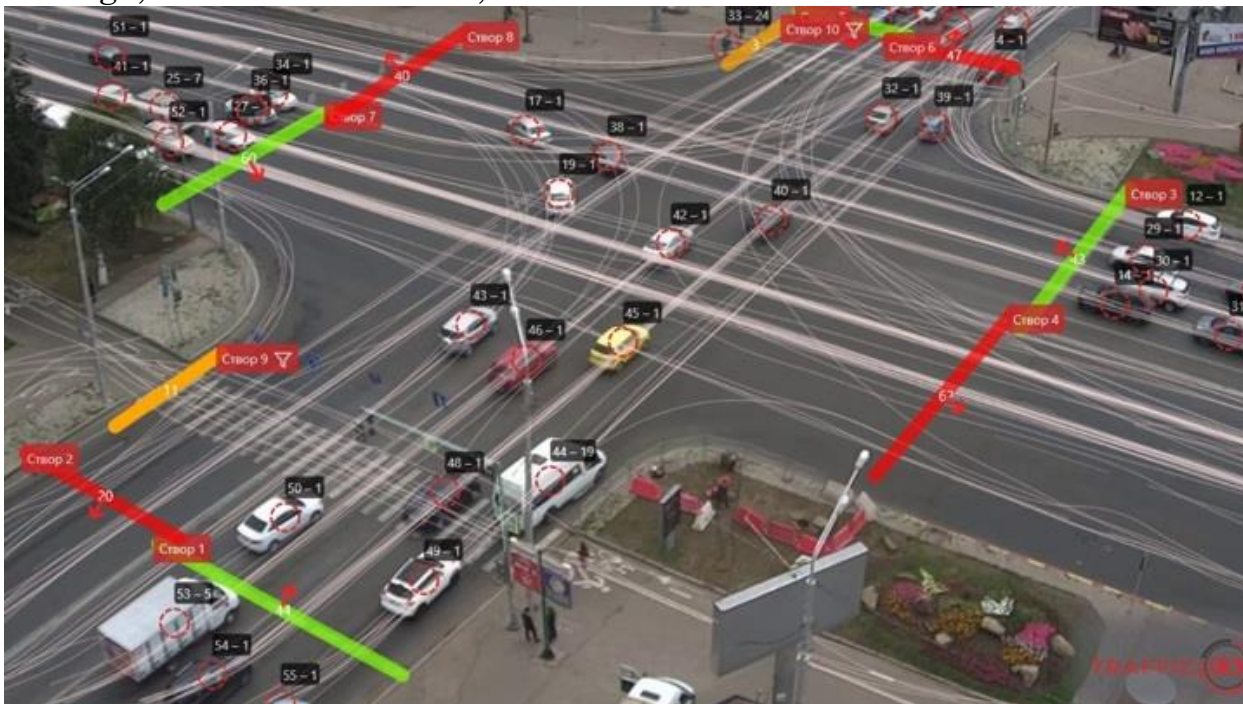


Рис. 1. Сбор данных на перекрестке

TrafficData Macro – предназначена для сбора и анализа параметров транспортных потоков и пешеходов с камер видеонаблюдения (и др. источников данных) в реальном времени, а также предоставления этих данных в наглядном виде, для прогнозирования дорожной ситуации с целью выработки решений по улучшению мобильности населения. TrafficData Edge – устройство и программное обеспечение, предназначенное для мониторинга и управления дорожным движением, а также детекции инцидентов непосредственно на объекте. В качестве источника видео используется IP камера. Взаимодействие TrafficData Edge и контроллера светофорного объекта реализовано по протоколу TrafiCam, что позволяет легко его встроить в управление светофором вместо видеодетекторов TrafiCam или CitiLog. TrafficData Land – ПО (программное обеспечение) для определения всех параметров дорожного движения по видеозаписям с наземных камер видеонаблюдения. Решение разработано для тех, кому требуется длительное время (сутками) вести подсчет автомобилей и пешеходов с множества стационарных камер и выводить результаты по мониторингу дорожного движения в соответствии с приказом МинТранса РФ № 479. Данная версия работает с записями с камер с различных ракурсов, кроме вида сверху. TrafficData Air – ПО для оценки дорожного трафика и параметров дорожного движения, предназначенное для компаний, которые проводят большое количество транспортных изысканий с помощью квадроко-

птеров, занимаются транспортным планированием и моделированием, разработкой КСОДД (комплексная схема организации дорожного движения) и ПКРТИ (программа комплексного развития транспортной инфраструктуры).

Большинство установленных видеокамер используются исключительно для записи огромных объемов данных, однако 99,9 % видеоархивов не представляют собой никакого практического интереса. Найти конкретное событие в видеоархиве без использования искусственного интеллекта крайне сложно: для обработки гигантских объемов видеoinформации требовались высокопроизводительные компьютеры. Теперь видеокамеры могут обучаться на размеченных данных, а также на новых данных, что повышает точность видеоанализа и позволяет обнаруживать именно те события, которые интересуют пользователя.

Список использованных источников

1. Курпатов А. Четвёртая мировая война. Будущее уже рядом. М.: Капитал, 2018. 400 с.
2. Кайфу Л. Сверхдержавы искусственного интеллекта. Китай, Кремниевая долина и новый мировой порядок. М.: Манн, Иванов и Фербер (МИФ), 2020. 350 с.
3. Макс Тегмарк. Жизнь 3.0. Быть человеком в эпоху искусственного интеллекта. М.: Corpus, 2017. 560 с.
4. TrafficData. – URL: <https://trafficdata.ru> (дата обращения: 06.11.2022).

Белый Николай Владимирович

Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна
Научный руководитель – кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры ИиУС А. А. Жихарева

**ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ
И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

Следуя всеобщей тенденции к автоматизации различного рода процессов, протекающих в современном обществе, сфера образования сталкивается с рядом проблем, обусловленных ее спецификой.

Автоматизация управления непосредственно образовательным процессом, как основным, не становится исключением, что обуславливает необходимость его комплексного исследования с целью выявления наиболее серьезных проблем и поиска путей их решения [1].

Задача управления образовательным процессом, по своей сути, является задачей распределения ресурсов, имеющей ряд специфических ограничений. В данном случае под определением «специфические ограничения» понимаются индивидуальные количественные и качественные параметры распределяемых ресурсов, характерные исключительно для рассматриваемой предметной области. В качестве примеров подобных ограничений можно рассматривать численность учебных групп, количество часов на каждую конкретную дисциплину, предусмотренную учебным планом, нагрузку преподавателей, индивидуальную траекторию обучения, степень технической оснащенности аудиторий и т. д.

Решая данную задачу в общем виде, принимая за объект автоматизации непосредственно учебный процесс, а расписание занятий за множество ее решений, обрабатываемые данные, оперируя терминологией моделирования процессов, можно условно разделить на сущности-ресурсы, сущности-задачи, сущности-ограничения и сущности-решения.

Например, к сущностям-ресурсам могут быть отнесены преподаватели и аудитории, к сущностям-задачам (как сущности, являющиеся адресатами распределяемых ресурсов и определяющими их требуемое количество) – группы и дисциплины, к сущностям-ограничениям – характеризующие наборы данных о параметре времени, и к сущностям-решениям – множество решений каждой конкретной задачи [2–4].

Необходимость системы автоматизированной обработки данных и распределения ресурсов в данном процессе обусловлена чрезвычайно большим объемом разнообразных, зачастую неструктурированных, данных, обработка которых вручную неизбежно приводит к появлению противоречий и критических ошибок. Система же позволяет автоматически формировать множество решений задачи, согласно параметрам, определяемым ее оператором, действуя при этом несравнимо быстрее человека и практически исключая возможность ошибки, обусловленной человеческим фактором [2–4].

Рассматривая множество решений задачи, представляющее собой некоторое количество вариантов распределения ресурсов внутри циклического временного интервала, можно столкнуться с наиболее значительной проблемой автоматизации образовательного процесса – оценкой результатов работы системы.

Причина возникновения данной проблемы – наличие множества решений задачи, вариативность распределения ресурсов. Так как задача распределения ресурсов не предусматривает единственного решения, она порождает другую задачу – задачу оценки результатов решения предыдущей [1, 4].

Для оценки этих результатов необходимо определить некоторый критерий или коэффициент, позволяющий численно оценить эффективность работы системы. Определение подобного показателя и его анализ является решением проблемы оценки результатов работы системы, однако порождает возможность пересмотра алгоритма ее работы, т.к. вероятность существования более эффективного варианта решения обуславливает необходимость в его нахождении или доказательстве его отсутствия.

Оценка результатов работы системы предоставляет широкие возможности для экспериментирования с ее алгоритмом работы и его параметрами. Таким образом, путем множественного моделирования построения решений ряда идентичных задач с идентичными параметрами, можно выявить характер влияния настроек системы на ее эффективность и обосновать их изменение и доработку или сохранение в первоначальном виде [4].

Сложность описанных проблем, прежде всего, обусловлена необходимостью поиска и проверки на совместимость различных инструментов динамического программирования и вычислительной математики, необходимых для их решения. Сам процесс настройки и доработки системы имеет сходство с принципом работы генеративно-состязательных нейронных сетей (GAN). Если рассматривать систему формирования множества решений и систему их оценки как два элемента, составляющих третью, единую систему, а результат работы второй порождает изменение в алгоритме работы первой, становится оче-

видной аналогия с генератором и дискриминатором, используемыми в модели генеративно-сопоставительных сетей.

Таким образом, исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что проблемы автоматизации образовательного процесса обусловлены как необходимостью оценки результатов работы системы, так и самим наличием этой возможности. С целью получения качественного результата и наибольшей эффективности необходимо проводить дополнительную настройку системы до момента получения показателя эффективности, соответствующего требованиям, к нему предъявляемым. В то же время, наличие этих проблем стимулирует применение мощных инструментов программирования и вычислительной математики, которые в процессе их устранения способны привести работу системы на высочайший уровень точности и эффективности.

Список использованных источников

1. Рогов В. А. Средства автоматизации и управления. М.: Издательство Юрайт, 2022. 352 с.
2. Информационные системы управления производственной компанией. М.: Издательство Юрайт, 2022. 249 с.
3. Дреус Ю. Г. Имитационное моделирование. М.: Издательство Юрайт, 2022. 142 с.
4. Черткова Е. А. Статистика. Автоматизация обработки информации. М.: Издательство Юрайт, 2022. 195 с.

Березин Александр Юрьевич

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

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент
кафедры Программной инженерии и вычислительной техники Т. И. Белая

АЛГОРИТМ КЛАССИФИКАЦИИ СЕТЕВОГО ТРАФИКА НА ОСНОВЕ МАРКОВСКОЙ МОДЕЛИ

Машинное обучение и статистические подходы считаются более перспективными и устойчивыми к шифрованию, конфиденциальности, обфускации протоколов. Классификация сетевого трафика определяется как процесс анализа потоков трафика и отнесения их к различным категориям сетевых приложений, что является важной задачей во всем процессе управления сетью и обеспечения безопасности. Однако появление различных новых приложений, таких как многопользовательские онлайн-игры, P2P IPTV и прочее, делает невозможным идентификацию классическими классификаторами [1], основанными на портах транспортных протоколов или полезной нагрузке пакетов. Более того, разработка методов маскировки трафика, таких как инкапсуляция протоколов, шифрованная передача и транспортировка через нестандартные порты, еще больше затрудняет классификацию трафика. Поэтому, чтобы решить эти проблемы, многие используют подход на основе машинного обучения, используя статистические свойства сетевого трафика в качестве признаков для классификации трафика.

В данной статье будет рассмотрен анализ трафика на уровне пакетов сетевого потока. Такой сетевой поток включает такие признаки как межпакетное время и размер полезной нагрузки. Связные скрытые марковские модели могут описывать динамику дискретно-временного марковского процесса [2], который связывает вместе несколько отдельных скрытых марковских моделей. Последовательности межпакетного времени и полезной нагрузки можно рассматривать как два взаимодействующих процесса, а не как независимые, поэтому можно моделировать эти два свойства с помощью связанных скрытых марковских моделей для более достоверного распознавания. Ниже (рис. 1) приведена модель классификатора на связный скрытый марковских моделей, принимая в качестве входных данных межпакетного времени и полезной нагрузки.

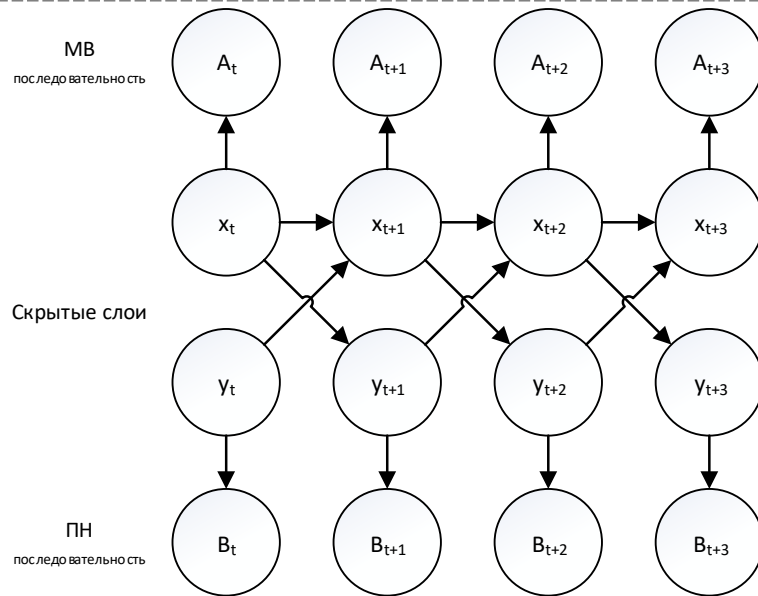


Рис. 1 Структура классификатора на связанных скрытых марковских моделях

В модели две цепи маркова связаны между собой. Для межпакетного времени используется дискретный набор скрытых состояний: $V = \{v_1, v_2, \dots, v_N\}$, где каждое наблюдаемое значение (t) имеет свое состояние $x_t \in \{v_1, v_2, \dots, v_N\}$. Для полезной нагрузки приводится набор

$$U = \{u_1, u_2, \dots, u_M\},$$

где наблюдаемые значения: $y_t \in \{u_1, u_2, \dots, u_m\}$. Таким образом образуется $M + N$ скрытых состояний.

Матрицу перехода можно записать как $(M + N) \times (M + N)$, где каждый элемент в матрице означает вероятность перехода из одного состояния в другое

$$A = \{a_{ij} = P(x_t = s_j | x_{t-1} = s_i)\},$$

где $1 \leq i, j \leq N + M$, и должно удовлетворять следующим условиям

$$\sum_{j=1}^N a_{ij} = 1, 1 \leq i, j \leq M + N.$$

Матрица ошибок B является непрерывным распределением, которое означает условную вероятность наблюдаемой переменной в состоянии s_i . В приведенной модели последовательности межпакетного времени и полезной нагрузки подчиняются распределению модели Гауссовой смеси [2]. Модель, представляющая нормально распределенные субпопуляции внутри популяции. Само распределение для межпакетного времени или полезной нагрузки выглядит следующим образом:

$$d^{\text{MB}}(t | x_t = s_i) \sim \theta_i = \sum_{m=1}^M c_{im} N(d^{\text{MB}}(t), \mu_{im}, \sigma_{im}^2).$$

Для каждого типа сетевого потока строится объединенная скрытых марковских моделей со свойствами межпакетного времени на уровне пакетов и полезной нагрузки последовательности наблюдений, и используя алгоритм Витерби и матрицу перехода состояний, можно вычислить вероятность каждой последовательности, а затем выделить типы приложений из сложных сетевых потоков.

Для критерия модели Гауссовой смеси можно использоваться Байесовский информационный критерий (*BIC*). Байесовский информационный критерий – это критерий для оценивания модели обычно используется метод нахождения максимума функции правдоподобия, значение которого можно увеличить добавлением дополнительных параметров, в данном случае вычитание сложности модели, что может быть описано следующим образом:

$$BIC(\theta_{ij}) = \log P(\theta_i^T | \theta_{ij}) - \frac{1}{2} k \delta_i \log T_i, 1 \leq i \leq N,$$

где θ_{ij} это номер j -ой модели Гауссовой смеси модели скрытого слоя i в модели Гауссовой смеси – модели и может быть описан как:

$$\theta_{ij} = \sum_{m=1}^M c_{im,j} N(O_j^T, \mu_{im,j}, \sigma_{im,j}^2)$$

Для модели модели Гауссовой смеси в состоянии i , выбор модели заключается в поиске θ_i^* для максимизирования

$$BIC(\theta_{ij}^*): \theta_i^* = \operatorname{argmax}_j BIC(\theta_{ij}^*).$$

Уравнение максимизации для моделей наблюдений идентичны уравнениям скрытых марковских моделей, поэтому можно описать только вывод прямой и обратной рекурсии для связанных скрытых марковских моделей.

Последовательность наблюдений

$$O = \{A_1^T, B_1^T\},$$

где A_1^T обозначает последовательность межпакетного времени, а B_1^T обозначает последовательность полезной нагрузки. $P(x_{t+1}|x_t, y_t)$ – это вероятность перехода из одного состояния другое в последовательности межпакетного времени, $P(y_{t+1}|x_t, y_t)$ – это вероятность перехода в состояние последовательности полезной нагрузки, где $P(x_1)$ и $P(y_1)$ вероятности последовательности межпакетного времени и полезной нагрузки. Каждую последовательность можно определить как α_t^A и α_t^B .

Из этого определяется формула рекурсии:

$$\alpha_{t+1}^A = P(A_{t+1}|x_{t+1}) \iint \alpha_t^A \alpha_t^B P(x_{t+1}|x_t, y_t) dx_t dy_t$$

$$\alpha_{t+1}^B = P(B_{t+1}|y_{t+1}) \iint \alpha_t^A \alpha_t^B P(y_{t+1}|x_t, y_t) dx_t dy_t$$

Обратные рекурсии для стандартных скрытых марковских моделей определяются следующим образом:

$$\beta_t = \int \beta_t P(S_{T-1}|S_T) P(O_{t+1}^T|S_{T+1}) dS_T$$

Обратные рекурсии для связанных скрытых марковских моделей для наборов межпакетного времени и полезной нагрузки имеет следующий вид:

$$\beta_t = P(O_{t+1}^T|S_T)$$

$$\beta_t = \iint P(A_{t+1}^T, B_{t+1}^T|x_{t+1}, y_{t+1}) P(x_{t+1}, y_{t+1}|x_t, y_t) dx_{t+1} dy_{t+1}$$

Используя набор последовательностей межпакетного времени и полезной нагрузки в качестве входных данных марковской модели, вычислив оценочное значение используя алгоритм(путь) Витерби с нахождением вероятностей состояний последовательностей алгоритмом forward-backward можно получить предположение типе данных. В итоге предоставленная математическая модель представляет классификатор сетевого трафика, который должен идентифицировать с точностью от, примерно, 80 % и более.

Список использованных источников

1. Content-aware Internet Application Traffic Measurement and Analysis / Choi T., Kim C., Yoon S. [et al.]. // IEEE/IFIP Network Operations & Management Symposium, NOMS. 2004. Vol. 1. P. 511–524.
2. Rezek I., Gibbs M., Roberts S. J. Maximum a Posteriori Estimation of Coupled Hidden Markov Models, Journal of VLSI Signal Processing-Systems for Signal, Image, and Video Technology. 2000. № 32(1). P. 55–66.
3. Rezek I., Roberts S. J., Sykacek P. Ensemble Coupled Hidden Markov Models for Joint Characterisation of Dynamic Signals, Ninth International Workshop on Artificial Intelligence and Statistics. 2003. P. 233–239

**Бессонова Екатерина Денисовна,
Резников Богдан Константинович**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
Научный руководитель – преподаватель базовой кафедры ССС Б. К. Резников

ЦИФРОВАЯ КРОСС-КОММУТАЦИЯ OPTICAL TRANSPORT NETWORK

Современный мир представляет из себя сложную и динамическую систему или их совокупность. Динамика нашей жизни отражается на темпах работы и развития жизненно важных отраслей современного общества. В данной статье рассматривается как именно стремительное движения общества в область инноваций и IT-сферу увеличили объемы потребляемого нами трафика и какие решения предлагает сектор телекоммуникаций.

Каждый из нас ежеминутно генерирует объем трафика. Это может выражаться в сообщениях, лайках, просмотрах, репостах, транзакциях и т. д. – послужной список крайне велик. Нас, как абонентов, обслуживает, сервер провайдера, именно он предоставляет на наше терминальное устройство тот контент, который мы запрашиваем в данную минуту. Серверы базы данных связаны между собой определенной сетью, которая получила название транспортной сети. Под транспортной сетью понимают совокупность всех ресурсов, выполняющих функции транспортирования в телекоммуникационных сетях. Она включает не только системы передачи, но и относящиеся к ним средства контроля, оперативного переключения, управления, резервирования [1]. Транспортная сеть обеспечивает передачу сигнальной и пользовательской информации между компонентами сети реализации логики услуг. Естественно, именно в этой сети концентрируются большие потоки данных, и на их обслуживание, передачу, обработку нужно соответствующее оборудование, которое будет иметь хорошую пропускную способность и прозрачность коммутации.

С открытием технологии DWDM, мир понял, что вытащил счастливый билет, и начал активно его внедрять – оптика позволяет передавать много, далеко, качественно и надежно (безопасно). Оборудование DWDM стали использовать в магистральных сетях, соединяя таким образом базовые станции, база данных и т. д. И в силу того, что работа происходит с пользовательской информацией, то мы получаем такую проблему как разношерстность трафика, который передается по сети, – каждый протокол имеет свои условия работы, программное обслуживание – с точки зрения передачи по магистральным сетям, под-

стройка под каждого отдельного абонента становится трудоемкой, ненадежной и неэффективной с точки зрения распределения ресурсов. Поэтому для оптических магистральных линий была придумана своя транспортная сеть – Optical Transport Network, OTN – оптическая транспортная сеть, которая позволяет передавать любой вид трафика по оптической линии связи с минимальными настройками.

OTN – основная технология построения магистральных волоконно-оптических сетей связи на сегодняшний день, сменившая SDH/SONET [2]. Данная технология за основной принцип передачи контента берет контейнерирование пользовательской информации в стек протоколов, которые расположены в иерархии.

Стек протоколов OTN

1. Оптический канал – нижний уровень протоколов.

2. Протокол OPU – блок пользовательских данных оптического канала или Optical Channel Payload Unit – необходим для работы с пользовательской информацией: обрабатывает различные виды трафика, подготавливает их для последующей передачи/приему по сети (выравнивание скоростей и др.).

3. Протокол ODU – блок данных оптического канала или Optical Channel Data Unit – занимается мультиплексированием/демультиплексированием протоколов OPU по определенной сетке скоростей, зависящих от типа трафика.

4. Протокол OTU – транспортный блок оптического канала или Optical Channel Transport Unit – ответственен за расчет контрольной суммы контейнера, присоединения к ODU код исправления ошибок, это как правило код-FEC и непосредственную передачу в линию [3].

Таким образом, проследив как обрабатываются данные, можно заключить, что пользовательский трафик по сети идет прозрачно – т. е. технология позволяет передавать по транспортной сети данные разных типов внутри стандартных контейнеров с фиксированным временем доставки. Это гарантирует что все пакеты, которые вошли в сеть с передающей стороны, обязательно выйдут с приемной, потому что данных клиента идут целиком от пункта передачи до пункта приема, а не разбиваются на пакеты, как это происходит в IP-сетях.

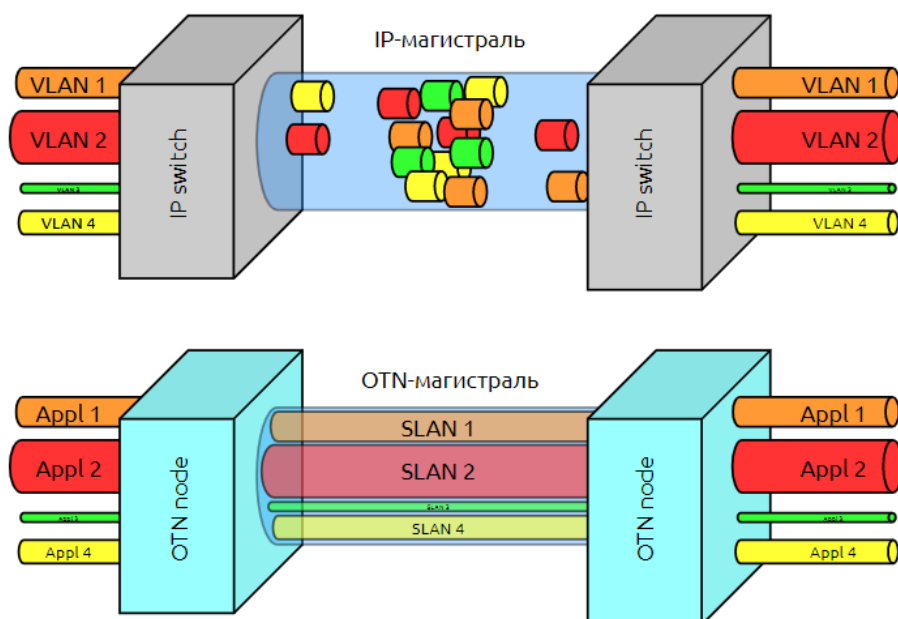


Рис 1. Различие передачи трафика по OTN и IP –магистрalli

Преимущества технологии OTN

1. Возможность оптических линий связи работать с любым видом трафика.

2. Легкость в масштабировании сети. При увеличении клиентских данных просто будет или сформирован новый контейнер или перестроен уже имеющийся с увеличением размеров контейнеров.

3. Гибкость данной сети – технология OTN позволяет передавать клиентские данные необязательно по тому каналу, в который они были введены, можно программно настроить сеть так чтобы, например, SL2 передавался по каналу L4, т. е. возможность программно управлять данными – это активно используется в реконфигурируемых мультиплексорах с вводом/выводом, которые стоят в промежуточных пунктах – и так мы будем разворачивать не все пакеты, что у нас имеются в OTU, а только те, которые выводятся на этой стороне.

4. Также данная технология превосходит все другие в области исправления ошибок, так как код-FEC является крайне надежным «корректировщиком» ошибок – исправляя сигналы с BER равным 10^{-2} .

5. И, что не менее существенно, OTN берет на себя ответственность за передачу пользовательских данных, и передает от начала линии в конец, без дробления и потерь пакетов, как это происходит в IP-сетях. Это обусловлено тем, что с периодическими (временными) изменениями объема трафика в данной точки сети – пользовательские данные будут доходить до нужного им абонента, а не теряться где-то по дороге.

Таким образом, за технологией OTN остается будущее, и предположительно еще светлее чем за IP-сетями, так как в мире, где трафик растет с арифметической прогрессией – это крайне ненадежные сети, а

современный абонент хочет получать услуги здесь и сейчас, и OTN как раз для этого и пригодна. И вполне возможно, что данная транспортная сеть скоро переключится и на другие сети, построенные на оптике, например, на CWDM, которые как раз и предназначены для обслуживания городских или локальных сетей.

Список использованных источников

1. Generic functional architecture of transport networks. Recommendation G.805 (03/00). Approved in 2000-03-10. – 29 p.
2. Цифровая кросс-коммутация OTN – T8 | DWDM-системы (t8.ru). – URL: https://t8.ru/?page_id=6338&ysclid=l9tsdvbefe388264578 (дата обращения: 29.10.2022)
3. International Telecommunication Union // Optical Transport Network (OTN) Tutorial. – URL: <https://www.itu.int/ITU-T/studygroups/com15/otn/OTNtutorial.pdf> (дата обращения: 29.10.2022)

**Биочино Диана Константиновна,
Ершова Ангелина Романовна**

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
им. В. И. Ульянова (ЛЭТИ)

Научный руководитель – кандидат филологических наук, доцент И. А. Ильина

PHYGITAL-ПРОДВИЖЕНИЕ В МАРКЕТИНГЕ

Развитие цифровых технологий привело к расширению возможностей бизнеса и увеличению числа маркетинговых каналов для более эффективного взаимодействия компаний с потребителем. Омниканальность сейчас уже не просто концепция всеобъемлющего начала коммуникативных практик. Это факт очевидного сосуществования двух совершенно разных миров. С одной стороны реальный мир физических объектов, основанный на тактильных ощущениях и непосредственном взаимодействии, а с другой – мир виртуальный, где пространство фантазии и опыта очерчивается рамками цифровой среды. Соседство реального и виртуального сейчас настолько тесное, а ключевым моментом тут является цифровизация всех сфер жизни и очевидно, что современный уровень digital не в полной мере отражает потенциал данного феномена.

Концепция фиджитал (от англ. physical + digital) или традицифровые технологии представляет собой комплекс маркетинговых коммуникаций, направленных на получение потребителями уникального интерактивного опыта. Само понятие «phygital» вошло в обиход с легкой руки Криса Вэйла, генерального директора брендингового агентства Momentum Worldwide.

Естественно, что не только новые технологии повлияли на развитие традицифровых коммуникаций. Ключевую роль сыграли сами пользователи, в частности представители сегмента рынка поколения Z, для которых функционирование в двух реальностях является нормой, а не чем-то уникальным.

Что дает phygital-коммуникациям явное преимущество перед классическими подходами к коммуникациям – это интерактивные решения, виртуальная и дополненная реальность, все то, что принято называть VAMR-технологиями, которые дают wow-эффект и остаются на пике лояльности и виральности у конечного пользователя или клиента.

Около 40% клиентов разных брендов относятся к сегменту, характеризующемуся технической подкованностью, способностью к быстрой обработке и фильтрации информации, прагматическому подходу к ре-

альности [2]. Использование интерактивных phygital-коммуникаций в маркетинговых стратегиях компании способно привлечь и удержать как потребителей, относящихся к поколению Z, так и ту обширную часть аудитории, которая обладает схожими с поколением Z характеристиками.

Phygital-технологии упростили восприятие рекламного контента потребителями. Например, внедрение сервиса IKEA Home Planner позволило компании вовлечь больше потребителей благодаря возможности предварительного просмотра размещения товара в интерьере [3]. Другим примером использования phygital-технологий компаниями является применение некоторыми банками по согласию потребителя системы биоидентификации. В этом случае после считывания технологией Face ID лица клиента, ему отправляется цифровой талон с информацией о сотруднике, который будет его обслуживать. В свою очередь сотруднику также приходит вся необходимая информация по клиенту.

В западных странах phygital-технологий используются в работе магазинов нового типа «Amazon Go», где у пользователей off-line точек есть возможность оплатить товар не на кассе, а через свой личный аккаунт в мобильном приложении уже на выходе из магазина [3]. Благодаря внедрению новых технологий у зон оплаты в магазинах «Amazon Go» отсутствуют очереди. Это увеличивает привлекательность магазина в глазах потребителя, а, следовательно, значительно возрастает вероятность того, что покупатель отдаст предпочтение именно магазину «Amazon Go».

Благодаря таким своим свойствам как иммерсивность, неограниченность креативных решений и интерактивность, fashion-индустрия уже не первый год является одним из передовых экспериментаторов в сфере применения phygital-технологий. Сейчас AR-технологии используются модными магазинами для стимулирования потребителя к покупке. Так, флагманский магазин Superdry в Берлине оборудован интерактивным смарт-зеркалом. Клиенты магазина, используя жесты рук, могут просматривать различные модели из коллекции, это позволяет посетителям магазина виртуально примерять одежду. Кроме того, смарт-зеркало предоставляет информацию о цветах и размерах моделей одежды, интересующих покупателя [1]. Всё это сокращает время покупателя на примерку одежды и увеличивает в дальнейшем шанс приобретения им большего числа единиц товара.

Phygital-технологии эффективны и в ресторанном бизнесе. Главная особенность digital-ресторанов «КАЖАНУ» – интерактивное меню. С помощью вмонтированных в столы сенсорных панелей гости ресторана могут самостоятельно делать заказы, также интерактивное меню позволяет посетителям понаблюдать за процессом приготовления

блюд, прочесть отзывы и увидеть оценки блюд, которые поставили ранее другие гости ресторана. Подобные технологии не только увеличивают конверсию (в среднем до 25 %), но и средний чек за счет продажи дополнительных товаров [1].

Одно из главных преимуществ phygital-коммуникаций – снижение расходов на маркетинг в пересчете на одного посетителя при централизованном управлении коммуникациями. Увеличивается средний чек, растет общее число посетителей, привлеченных удобством и новизной применяемых технологий, также количество просмотренного посетителем товара возрастает.

Плюсом внедрения phygital-технологий является увеличение проходимости точек продаж, заинтересованность потребителей как в товарах компании, так и в ее деятельности, улучшение клиентского сервиса, повышение узнаваемости и конкурентоспособности бренда. Также покупателю становится доступна исчерпывающая информация о товаре и для её получения не нужно дополнительно привлекать продавца. Off-line точка продаж требует единого цифрового решения и единой цифровой платформы для управления всеми типами контента [1].

Расширение технических возможностей и увеличение числа потребителей, постоянно взаимодействующих с новыми технологиями, обладающими большим опытом взаимодействия в информационной среде, ставит вопрос внедрения в маркетинг phygital-технологий более остро. Так как покупатели предпочитают тратить все меньше времени на совершение покупки, при использовании phygital-технологии взаимодействие между потребителем и компанией может стать максимально эффективным и результативным для обеих сторон.

Получение нового интерактивного опыта потребителем также повышает его лояльность к компании. Инструменты phygital имеют большое количество вариаций, и это количество постоянно растет. В использовании phygital-технологий компания может проявить свою креативность, что способствует улучшению имиджа и повышению интереса общественности к её деятельности в целом.

Список использованных источников

1. Как фиджитал спасёт ритейл: примеры использования // Cossa.ru. – URL: <https://www.cossa.ru/trends/168855/?ysclid=19vkkkyo2oz143361695> (дата обращения 25.10.2022).
 2. Мелехова А. С. Phygital-технологии как инструмент формирования эффективной коммуникации с современным потребителем // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2020. Т.17, № 2 (110). С. 159–160.
 3. Путинцева А. А., Полоус А. Д., Ким А. Новая эра маркетинга: фиджитал // КиберЛенинка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novaya-era-marketinga-fidzhital/viewer> 2021. С. 117–119. (дата обращения: 25.10.2022).
-

**Глебов Ростислав Сергеевич,
Пачин Александр Антонович**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича.
Научный руководитель – преподаватель кафедры ФиЛС,
преподаватель кафедры ПИиВТ, преподаватель кафедры ССС Б. К. Резников

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРВИСА КАРШЕРИНГ

Каршеринг (от англ. *Carsharing*; *car* – автомобиль, *sharing* – совместное пользование) – это краткосрочная аренда автомобиля с определенным видом тарификацией.

Задумывались ли вы, что происходит в системе, когда вы арендуете автомобиль? Как и какими механизмами управляют сотрудники компаний? Для обывателя кажущаяся простота использованием приложения скрывает сложный механизм, который работает благодаря современным технологиям и усердию многим людям.

Итак, рассмотрим технологические составляющие работы каршеринговых компаний и процессы, имеющие место при запуске сервиса.

Для удаленного управления и связи с автомобилем необходимо оснастить его телематическими блоками. Сложность заключается в том, что это оборудование индивидуально для каждой марки автомобиля, а иногда и для каждой модели. Стоимость установки такой системой варьируется от 50 до 70 тыс. рублей для одного транспортного средства. В большинстве случаев используется два типа подключения такого блока:

– подключение к CAN-шине. Встроенный CAN (Controller Area Network)-трансивер служит для цифровой связи и управления устройств автомобиля, сбора данных с датчиков и объединения процессов в общую синхронизированную систему;

– применение аналоговых схем управления, такие как реле и сухие контакты.

К телематическому блоку можно подключить интерфейсный кабель, GPS/ГЛОНАСС, GSM-антенну и другое оборудование. Такое устройство, чаще всего, оснащено встроенным аккумулятором в среднем на 1100 мАч, CAN-адаптером и акселерометром, который фиксирует резкие ускорения в движении.

Также имеется возможность подключения к бортовому устройству другого периферийного оборудования:

- «тревожная» кнопка;

- RFID (Radio-frequency identification)-метки;
- датчики удара;
- датчики дыма и др.

Но это является дополнительными расходами сверх названной суммы.

Также через телематическую систему передаются координаты автомобиля в приложение. Работа этой платформы определяет стабильность и качество и быстроту работы сервиса, поэтому ей уделяется большое внимание в разработке и усовершенствовании.

Операционные сервисы

Помимо телематической системы в состав передовых технологий каршеринга входят следующие системы:

- управление автопарком (*fleet managment*) – система, задача которой отслеживать местоположение и состояние всех авто, устанавливать зоны поездок и управлять обслуживанием автомобиля;
- CRM (customer relationship management) система обеспечивает управление взаимоотношениями с клиентами и оптимизации бизнес-процессов;
 - система идентификации клиента;
 - управление подпиской – выбор тарифного плана;
 - система оплаты – привязка банковских карт клиента и управление его балансом;
 - call-центр – тех. поддержка и обработка обращений клиента;
 - аналитика – дает возможность отслеживать ключевые параметры функционирования сервиса, отслеживать динамику, выявлять проблемные показатели.

Удаленное управление автопарком оператором CRM.

Все транспортные средства отображаются на карте как у клиента, так и у оператора call-центра. Для того, чтобы информация об автомобиле была актуальной и обновлялась, через определенное время сервер опрашивает все авто. Оператор видит весь автопарк в CRM и может управлять любой машиной, не зависимо от того, в каком статусе она находится: «свободна» или «в аренде». Информация об авто показывается в диалоговом окне.

Для пользователей CRM доступны следующие опции (набор опций зависит от телематического оборудования и комплектации автомобиля):

- прогрев автомобиля (в зимнее время);
 - режим охлаждения (в летнее время);
 - блокировка/разблокировка дверей;
 - управление звуковым сигналом;
-

- запуск двигателя.

Геозоны сервиса

Геозона сервиса – область, обозначенная на карте, которая обслуживается конкретным каршеринговым провайдером. В этой зоне оператор гарантирует стабильную работу сервиса и телематического оборудования автомобиля. Местонахождение транспортного средства определяется GPS-датчиками. Большинство каршеринговых компаний требуют согласовывать выезд из зоны с оператором кол-центра. А завершение аренды вне зоны либо запрещено, либо ограничено конкретным временем, указанным в договоре, с последующим перегонном авто обратно в область обслуживания.

Идентификация клиента

Если у сервиса есть подозрение, что аккаунтом пользуетесь не вы, либо прошло много времени с последней даты аренды, программа может запросить у вас фото лица. Дальше она сравнивает полученное фото с тем, которое было сделано при регистрации клиента, и делает вывод о разрешении пользования авто. Данная процедура помогает бороться с фейковыми аккаунтами и блокирует таких пользователей.

Также сейчас разрабатывается система MonGeoConnect, она даст возможность управлять автомобилем с помощью смартфона. Ее суть заключается в том, что для доступа к машине не потребуется подключение к интернету: связь между смартфоном клиента и бортового блока управления происходит по радиоканалу ближнего радиуса действия. Преимущество этой системы состоит в том, что она позволит сократить время связи с оператором, уменьшить количество возможных технических сбоев и повысить уровень качества обслуживания клиентов.

Список использованных источников

1. Портал об информационных технологиях, связи и массовых коммуникациях RSpectr // Как в каршеринге следят за водителями и машинами. – URL: <https://rspectr.com/articles/kak-v-karsheringe-sledyat-za-voditelyami-i-mashinami> (дата обращения: 20.10.2022).
 2. Трушеринг // Как это работает? Технологическое оснащение каршеринга. – URL: <https://truesharing.ru/b/6179/> (дата обращения: 20.10.2022).
 3. Каршеринг. Блог о краткосрочной аренде авто // Оборудование для каршеринга автомобилей. – URL: <https://carsharingblog.ru/baza/oborudovanie-dlya-karsheringa/> (дата обращения: 20.10.2022).
 4. Хабр сообщество IT-специалистов // Как устроен и работает каршеринговый сервис. – URL: <https://habr.com/ru/post/453926/> (дата обращения: 20.10.2022).
-

Грубич Ульяна Владимировна

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Научный руководитель – старший преподаватель А. Г. Лагойко

ОБМЕН ЗНАНИЯМИ ОБ ИНСТРУМЕНТАХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИНЛЯНДИИ С ДРУГИМИ СТРАНАМИ В ПЕРИОД РАСПРОСТРАНЕНИЯ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

События пандемии COVID-19 оказали влияние на системы образования по всему миру. Школы столкнулись с нарушением традиционной организации образовательного процесса. Повсеместно преподаватели, родители и, разумеется, школьники, столкнулись с вынужденным переходом на дистанционные формы обучения.

Эпидемия COVID-19 оказала влияние на все сферы жизни финского общества. В марте 2020 г. в стране был введен ряд ограничений. По мере изменения эпидемиологической обстановки эти ограничения усиливали или ослабляли. Во избежание негативных последствий, за весь период существования коронавируса финские школы были полностью закрыты дважды. В связи со сложившейся обстановкой, финские учителя были вынуждены искать другие пути реализации образовательных программ.

Финские учителя активно использовали различные онлайн-ресурсы в процессе работы онлайн в марте – мае 2020 г. и марте – апреле 2021 г. Преподаватели изучали и продолжают изучать новые цифровые инструменты для того, чтобы сделать образовательный процесс не только более интересным для учащихся, но также и более понятным.

Финские компании постепенно разрабатывали различные онлайн-ресурсы для преподавателей, детей и их родителей. Особый интерес представляют платформы, которые преподаватели использовали при планировании и организации занятий в режиме «онлайн». К таким платформам относится Sanomarro [1], созданная специально для школьных учителей. С помощью данной платформы преподаватели могли внедрять в уроки различные дополнительные материалы. Более того, на этом ресурсе находится специальный раздел для родителей обучающихся.

Вынужденный переход на дистанционное обучение обозначил общую проблему организации обучения для преподавателей из разных стран. Поэтому, обмен опытом в сфере онлайн-образования можно отнести к положительным последствиям пандемии. Стоит отметить, что уже весной 2020 года Финляндия наладила обмен знаниями об ин-

струментах дистанционного обучения с другими странами. Так, например, представители финского сектора образовательных технологий предоставили бесплатный доступ Нью-Йоркским учителям к различным образовательным онлайн-инструментам.

Более того, финские решения в области образовательных технологий стали значительным вкладом в развитие инициативы Teach Millions [2], которая помогает учителям во всем мире. Эта платформа объединяет в себе ряд инструментов для работы онлайн. Еще одним интересным примером в международном сотрудничестве в сфере образования является проект Funzi [3]. В ЮАР был запущен онлайн-курс Funzi «COVID-19: адаптируйся и развивайся» как один из проектов по предотвращению распространения инфекции.

Компания Kide Science [4] уже в первые месяцы трудного года также открыли новые возможности для детей. Компания запустила свой новый семейный онлайн-продукт по организации практических опытов и экспериментов в домашних условиях. Более того, данный проект был внедрен в Китайский рынок онлайн-образования в сотрудничестве с местным партнером. В мае и июне 2020 г. Kide Science продолжала расширять свою глобальную сеть, заключив сделки со Starlight Education Group на Тайване и InNordics в Гонконге. Все эти соглашения демонстрируют востребованность финских образовательных ресурсов далеко за пределами страны.

Разумеется, интерактивные программы создавали не только для преподавателей, но и, разумеется, для детей. Компания Arkki [5] и до пандемии разрабатывала креативные образовательные продукты, однако в период, когда дети практически по всему миру остались дома, Arkki создала специальный ресурс Arkki@home. С помощью этого ресурса дети смогли выполнять различные проекты по архитектуре и дизайну, тем самым развивая свои способности и воображение в домашних условиях. Стоит отметить, что доступ на данный ресурс был бесплатным и был представлен в ряде европейских стран и в Китае.

Наконец, отметим инициативу Joy of learning. Это название финской летней онлайн-школы, которую организовала и провела группа финских образовательных компаний Education House of Finland [6] для детей в Объединенных Арабских Эмиратах. Целью проекта было оценить, как трансграничное дистанционное обучение детей младшего возраста может работать на практике. В летней школе участвовало 15 детей в возрасте от 5 до 8 лет. Обучение включало в себя разные программы по математике, арабскому языку, а также по развитию творческих навыков. Онлайн-школа проходила в августе 2020 г. Данная инициатива доказала плодотворность совместной работы финских компаний онлайн-сектора образования и успешной интеграции онлайн-продуктов в обучение детей в других странах.

В заключение, развитие сектора онлайн-образовательных технологий является одним из немногих положительных последствий пандемии. Более того, в настоящее время образовательный сектор пополняется новыми проектами, что обеспечивает развитие данной сферы. Отдельного внимания требует сотрудничество Финляндии с другими странами в образовательной сфере уже после событий пандемии COVID-19. Поскольку онлайн-образование становится более актуальным для представителей многих стран, однозначно, разработанные проекты будут дорабатывать и внедрять в образовательные процессы школы.

Список использованных источников

1. Sanomapro. – URL: <https://www.sanomapro.fi/> (дата обращения: 11.10.2022).
2. Teach Millions. – URL: <https://www.teachmillions.org/> (дата обращения: 10.10.2022).
3. Funzi. – URL: <https://www.funzi.fi/> (дата обращения: 15.10.2022).
4. Kide Science. – URL: <https://www.kidescience.com/en/> (дата обращения: 09.10.2022).
5. Arkki. – URL: <https://www.arkki.com/> (дата обращения: 13.10.2022).
6. Education House of Finland. – URL: <https://www.educationhousefinland.com/> (дата обращения: 15.10.2022).

**Дубовиков Лев Олегович
Серебряный Илья Евгеньевич**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. Бонч-Бруевича
Научный руководитель – старший преподаватель кафедры ИКС,
А. А. Савельева

**КВАНТОВЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ:
ПЕРСПЕКТИВЫ ВЛИЯНИЯ НА ЦИФРОВОЕ ОБЩЕСТВО**

В настоящее время квантовые технологии становятся все более популярным направлением развития физики и техники, а также технологий передачи данных. Сегодня особое внимание уделяется использованию квантового компьютера, при этом чаще всего упоминаются только новые возможности для цифрового общества, однако вместе с этим неизбежно формируется ряд проблем и барьеров. Безусловно, квантовые компьютеры смогут решать те задачи, с которыми не справляются мощные суперкомпьютеры современности. В настоящий момент над созданием «полноценного» квантового компьютера работают такие гиганты ИТ-индустрии, как IBM, Microsoft, Google и Intel.

В качестве отправной точки исследования перспектив влияния квантовых технологий, в частности – квантовых компьютеров, следует дать определение данному понятию. Квантовый компьютер – электронное вычислительное устройство, которое применяет квантовую природу микрообъектов. При этом в целом квантовый компьютер имеет архитектуру, аналогичную классическому компьютеру, однако работа квантовых систем основана совершенно иных эффектах, таких как суперпозиция и спутывание микрочастиц, а их операционная единица – кубит (квантовый бит).

В настоящее время данная технология является перспективной, но на пути реализации «полноценного» квантового компьютера стоит ряд барьеров. Основные проблемами реализации носят технический характер и являются сопряженными, к таким барьерам относятся: время декогеренции, ошибки в квантовых вычислениях, а также проблема разработки архитектуры процессора.

Максимальное время жизни квантовой системы, состоящей из нескольких запутанных кубитов, в течение которого она сохраняет свои квантовые свойства и может использоваться для выполнения вычислений, называется временем декогеренции. Анализируя сравнительные таблицы параметров всех созданных квантовых систем, возможно заключить, что время декогеренции не превышает 200 мкс. Основная

проблема заключается в том, что через 150 мкс вычислительная система из N запутанных кубитов начнет выдавать вероятностный белый шум вместо вероятностного распределения правильных решений.

Другой барьер связан с тем, что квантовые вычисления носят вероятностный характер. Основными типами ошибок в квантовых вычислениях являются: ошибки декогеренции, которые вызваны сложностью системы и взаимодействием с внешней средой, а также ошибки вычислительных вентилях (из-за квантовой природы вычислений).

Проблема построения архитектуры процессора, заключается в том, что все существующие квантовые процессоры построены таким образом, что обеспечивают запутывание только одного кубита со своими соседями, которых не более шести. Если 1-й кубит запутан с 12-м, то необходимо построить цепочку дополнительных операций, что увеличивает общую частоту ошибок. При этом, важно учитывать время декогеренции – существует возможность что, когда закончится привязка кубитов к нужной схеме, данное время закончится и вся схема превратится в генератор белого шума.

Как уже было упомянуто, квантовые компьютеры являются одной из наиболее перспективных направлений развития технологий. Одним из применений квантового компьютера является разложение на простые числа[1]. Современная криптография основана на том факте, что на данный момент невозможно быстро разложить число из 30–40 символов на простые множители – на классическом компьютере такая операция займет миллиарды лет, тогда как квантовый компьютер сможет выполнить разложение примерно за 18 сек. Таким образом, квантовые компьютеры должны обеспечить значительный выигрыш по времени вычислений, что позволит цифровому обществу осуществлять передовые исследования в различных областях.

Предполагается, что разработка и применение квантового компьютера позволит перейти к глобальной цифровизации процессов за счет их оптимизации и обеспечения совершенно иным уровнем криптографии и шифровая, а также позволит выполнять качественно новые моделирования (в том числе и в области исследований ДНК), совершенствовать алгоритмы обработки больших данных, что в свою очередь обеспечит перспективные разработки, к примеру, направленные на создание новых материалов и препаратов.

В качестве примера следует перечислить несколько проектов и областей применения квантовых компьютеров. Одна из таких областей – интеллектуальные транспортные системы. В проекте управления дорожным движением в Лиссабоне в настоящее время используются прототипы квантовых компьютеров. По мнению Volkswagen, для прогнозирования автомобильного трафика и обеспечения спроса на транспорт наиболее подходящей системой обработки информации яв-

ляются именно квантовые компьютеры. Алгоритм, разрабатываемый Volkswagen, сначала анализирует анонимные данные о дорожном трафике с помощью классических компьютеров, а затем обращается к квантовым системам для их оптимизации. Квантовые модели дорог направлены на сокращение времени простоя общественного транспорта, разгрузку дорог в часы пик и адаптацию светофоров к текущей дорожной ситуации.

Другим примером может служить применение квантового компьютера в сельском хозяйстве, в частности – в моделировании и разработке способов создания удобрений на основе азотфиксирующих бактерий, которые извлекают азот из воздуха благодаря особому ферменту. Квантовые компьютеры могут быть применены для моделирования данного фермента и более глубокого изучения его свойств, что позволит в перспективе разработать катализатор для улучшения реакций, повышения их эффективности и экономии энергии. В настоящее время данным проектом занимается компания Microsoft.

Однако следует отметить, что в различных источниках отмечаются только позитивные изменения, которые могут произойти в цифровом обществе. При этом существует и ряд рисков, одним из которых является неабсолютная защита таких систем [2]. С другой стороны, существует опасность, что такие системы могут быть усовершенствованы до такой степени, что смогу расшифровывать защищенные данные, а в перспективе – использовать такую возможность во вред обществу. Уже сегодня разрабатывается свод этических правил работы с квантовыми системами [3]. Отдельно стоит упомянуть влияние квантовых компьютеров на рынок криптовалют, которые также основаны на другой перспективной технологии распределенных реестров. Сегодня на таком рынке соблюдается баланс за счет «равенства» вычислительных мощностей, тогда как владельцы квантовых компьютеров смогут захватить рынок, получить монополию и контроль над сетью [4].

Безусловно, создание «полноценного» квантового компьютера расширит горизонты развития цифрового общества, однако при этом следует учитывать и риски таких систем, следовательно, должны быть предприняты действия по снижению рисков, а также нормативному регулированию применения квантовых компьютеров.

Список использованных источников

1. Кабарухин А. П., Камалиденов К. Ш. Перспективы использования квантовых компьютеров // Наука и образование сегодня. 2022. №1. С. 31–36.
2. Квантовые компьютеры и конец безопасности. Блог KasperskyDaily. – URL: <https://www.kaspersky.ru/blog/kvantovye-kompyutery-i-konec-bezopasnosti/1989/> (дата обращения: 27.10.2022)

3. Mandelbaum R.F. It's Time to Plan for How Quantum Computing Could Go Wrong. – URL: <https://gizmodo.com/its-time-to-plan-for-how-quantum-computing-could-go-wro-1831075632> (дата обращения: 27.10.2022)

4. Лиходей Е., Чепкова Т. Что такое квантовый компьютер и как машина стала угрозой для криптовалют. – URL: <https://ru.beincrypto.com/chto-takoe-kvantovuj-kompyuter-i-kak-mashina-stala-ugrozoj-dlya-kriptovalyut/> (дата обращения: 27.10.2022)

**Заозерская Полина Алексеевна,
Крамор Анжелика Игоревна**

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

Научный руководитель – старший преподаватель кафедры ИКС А. А. Савельева

ЦИФРОВОЕ ОБЩЕСТВО И ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ: ОБЗОР КОНЦЕПЦИИ МЕТАВСЕЛЕННОЙ

Сегодня одним из основных трендов развития телекоммуникаций является создание и взаимодействие пользователей посредством метавселенных. В связи с этим данный термин зачастую некорректно используется, обозначая практически любое цифровое взаимодействие, что с маркетинговой точки зрения привлекает внимание пользователей. Цель настоящей работы – обзор концепции метавселенной, определение основополагающих принципов, которые позволят выявить «подлинную» метавселенную от маркетинговой «уловки».

Метавселенная – термин, обозначающий виртуальное пространство событий, в котором организовано цифровое взаимодействие через физические объекты (пользовательские устройства) в рамках единой платформы. К концепции метавселенной сегодня особенно применимо понятие «расширенной реальности» (extended reality, XR) – объединение цифровой и физической среды в различной степени, например, с помощью дополненной реальности (AR), смешанной реальности (MR) и виртуальной реальности (VR), в том числе с применением искусственного интеллекта.

Метавселенная является следующим поколением глобальной сети, цифровым миром, в котором пользователи смогут работать, проводить свободное время за разного рода развлечениями.

Разработкой метавселенных занимаются компании во всём мире, однако каждая такая компания по-разному определяет образ виртуального пространства – сегодня нет единой и полноценной цифровой вселенной.

Необходимо отметить, что одно из первых упоминаний метавселенной появилось в 1992 г. [3]. В книге рассматривалось киберпространство, которое воплощало следующую стадию развития Интернета, в котором возможно было взаимодействовать также как в популярной компьютерной игре – симуляторе жизни, с тем отличием, что для постоянного нахождения в сети использовались шлемы виртуальной реальности и прочие атрибуты. В целом сегодняшнее пред-

ставление о метавселенной можно назвать соответствующим данному упоминанию.

Разработка метавселенных разными компаниями в настоящий момент является проблемой для их глобального развития, поскольку такие разрозненные усилия не направлены на объединение метавселенной в единую цифровую сущность. Также стоит отметить, что нет единых представлений об общей цифровой валюте, о правилах поведения пользователей и о законах метавселенной.

Помимо этого, барьером к всеобщему переходу в цифровое пространство являются дорогостоящее оборудование пользовательского доступа, которое также не является комфортными для длительного ношения.

На следующем этапе настоящего обзора видится целесообразным выделить основные признаки метавселенной. Основываясь на мнениях экспертов [2], а также на информации из технических отчетов [1], составлен такой перечень признаков:

1) метавселенная должна работать непрерывно (без пауз, возможности сброса и т.д.) и синхронизировано с реальностью (в режиме реального времени);

2) количество единовременных пользователей неограниченно, при этом у всех пользователей должно быть специальное оборудование, позволяющее обеспечивать доступ к виртуальной реальности;

3) обеспечена полная интеграция с функционирующей экономикой;

4) к единой метавселенной должны быть подключены частные и общедоступные сети, а также открытые и закрытые платформы;

5) метавселенная должна быть наполнена контентом и «опытом», при этом должна быть обеспечена совместимость данных, цифровых активов, контента.

Отмечается также, что развитие метавселенной должно пройти три последовательных этапа, а именно реализацию цифровых двойников, затем цифровых аборигенов и, наконец, сосуществование физической и виртуальной реальности – сюрреальность.

Текущий уровень развития метавселенной не позволяет переносить виртуальные предметы с одной платформы на другую, но при этом некоторыми возможностями новой цифровой экономики стало реально воспользоваться в метавселенной за счет реализации технологии NFT. Однако в любом случае, существующие виртуальные миры похожи в большей степени на онлайн-игры и торговые центры, в которых каждый магазин использует собственную валюту.

Более того, сегодня различные клубы виртуальной реальности, организующие квесты и аттракционы, стали использовать трендовое понятие метавселенной для продвижения своих услуг. При этом отсут-

ствии возможности удаленного подключения, а также ограничения по времени работы квестов и по количеству пользователей (явное несоответствие указанным выше признакам), не позволяют отнести реализацию таких событий к метавселенным.

Как уже было отмечено, единой реализации метавселенной на сегодняшний день не существует. В целом, разрабатываемые метавселенные являются отдельными виртуальными пространствами. Следует привести несколько выявленных примеров – попыток реализации метавселенной:

1. Microsoft Mesh (Microsoft) – платформа для совместной работы, которая позволяет присутствовать в виртуальном мире и обмениваться опытом из любого места и на любом устройстве с помощью приложений смешанной реальности (MR).

2. Horizon Worlds (Meta Platforms) – онлайн-видеоигра с интегрированной системой создания игр и участия в них с помощью устройств виртуальной реальности (VR), таких как Oculus Rift S и Oculus Quest 2.

3. MetaverseGo (Galaxy Digital) – платформа, обеспечивающая доступ к играм в жанрах экономического симулятора и симуляторов жизни (в том числе RPG) с использованием NFT. Летом 2022 г. на данной платформе состоялась первая в России метасвадьба – к металокации были подключены гости, физически находящиеся на удалении, каждому гостю были предоставлены VR-очки, на металокации был организован салют и кейтеринг, работали официанты и т. д.

Перспективы реализации различных событий в метавселенных практически безграничны. В частности, возможно разработать деловую среду для контент-аналитиков, которые смогут в виртуальной среде эффективнее обрабатывать контент, осуществлять презентации и т. д. Аналогичные возможности могут быть использованы различными брендами для осуществления показов и продаж в метамагазинах.

В контексте влияния на цифровое общество предполагается, что метавселенные создадут новые рабочие места, как со стороны разработчиков, так и со стороны пользователей, поскольку пользователи смогут перенести свои рабочие процессы в виртуальное пространство.

По результатам опроса [4], проведенного в США в 2019 г., пользователи уже сейчас готовы использовать средства дополненной (AR) или виртуальной реальности (VR) при совершении покупок (39 % респондентов указали, что хотели бы использовать такие возможности в интернет-магазинах).

Метавселенные расширят возможности бизнеса, особенно в эпоху популярности удаленной работы. Компании уже сегодня размещают рекламу в существующих метавселенных, проводят мероприятия, а в будущем такие пространства станут площадкой для обучения. При

этом метавселенные в настоящий момент находятся на начальном этапе своего развития, за которым должно последовать объединение платформ, а также создание полных цифровых двойников пользователей.

Список использованных источников

1. Lee, L.-H., Zhou, P., Braud, T. All One Needs to Know about Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity, Virtual Ecosystem, and Research Agenda // Technical Report. 2021. 67 с.

2. Matthew B. «The Metaverse: And How It Will Revolutionize Everything».

3. Stephenson N. Snow Crash.

4. Результаты опроса «Willingness to use virtual assistants in combination with AR or VR» // Statista. – URL: <https://www.statista.com/forecasts/1038330/willingness-to-use-virtual-assistants-in-combination-with-ar-or-vr-in-the-us#statisticContainer> (дата обращения: 01.11.2022)

**Инкин Георгий Кириллович,
Бабич Василий Николаевич**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
Научный руководитель – ассистент Л. С. Горбачева

ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ АВТОНОМНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ. ВОЗМОЖНОСТИ И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

Развитие и использование технологии блокчейн привело цифровое общество к двум вариантам дальнейшего использования.

Первый вариант – все персональные данные хранятся в общем блокчейне. Любой правомочный актор, государственный или частный: отдел кадров, почта, банк, полиция – имеют возможность обращаться к одному и тому же достоверному источнику информации, получать из него только то, что полагается, и оставлять запись об обращении. Несмотря на все еще сохраняющейся у блокчейна «бунтарский шик», эта технология делает возможным осуществление желаний, которые издавна вынашивали могущественные институты. Вероятный исход – блокчейн будет захвачен и присвоен [1, С. 198–245].

Второй вариант - фокусировка на основном достоинстве блокчейна, а именно в возможности массового коллективного действия, которые мало похожи на государственное управление в современной форме. Большая часть деятельности, которая ведется сегодня в этом направлении и дает надежду на «освобождающее» влияние блокчейна сосредоточена на так называемых децентрализованных автономных организациях (ДАО).

В первую очередь стоит обратить внимание, что большинство проектов ДАО включают в себя: токен управления; конституцию или другую юридическую документацию; казначейство (кошелек Web3); сообщество (Discord, Telegram, Forum); смарт-контракт, развернутый в блокчейне; веб-сайт; GitHub/открытый код; стимулы (для роста сообщества). Без вышеперечисленных составляющих ДАО не имеет возможности полноценно функционировать, а значит при создании собственного ДАО необходимо выполнить их реализацию.

Работа и функционирование ДАО основаны на трех фундаментальных принципах блокчейна: автономные агенты, распределенные приложения и децентрализованные организации [2, С. 90–150]. От автономных агентов взята идея самоисполняющегося программного кода (смарт-контракт), работающего без участия человека. От распределенных приложений взята концепция найма людей для выполнения определенных задач. От децентрализованных организация взято

право принятия решений. Оно распределено между всеми членами и управляется с помощью технологии множественной подписи, которая требует, чтобы решение было подписано установленным количеством сторон, прежде чем оно вступит в силу.

Русско-канадский программист Виталий Бутерин описывает ДАО как «сущность, которая живет в Интернете и существует автономно, но также в значительной мере опирается на привлечение наемных индивидов для выполнения определенных задач, которые само программное обеспечение выполнить не может» [1, С. 221]. Децентрализованные автономные организации никак не ограничены формой. Они могут являться корпорацией, владеть имуществом, нанимать людей, предлагать товары и услуги, выпускать акции и т. д. Самое главное - ДАО служить координационным механизмом для любой группы людей, объединенных общей целью, без учета расположения друг от друга [1]. Таким образом, децентрализованные автономные организации подразделяются на шесть видов, описанных в табл. 1.

Таблица 1

Классификация ДАО

Виды ДАО	Сфера влияния	Пример
Грантовые	Добровольное спонсорство грантовых проектов	MolochDAO
Информационные	Проверка информации на качество, создание собственной информационной системы	BanklessDAO
Образовательные	Предоставление бесплатной обучающей программы всем желающим	Odyssey DAO
Юридические	Разработка документации и правил по всем вопросам, связанным с блокчейн и его составляющими	LexDAO
Аналитические	Сбор и анализ количественных и качественных данных о децентрализованных автономных организациях	DeepDAO
Инвестиционные	Коллективное инвестирование в актив и проекты	CSP DAO

Проанализировав существующие виды ДАО, были обнаружены моменты, которые вызывают сомнения.

Первый момент заключается в равных правах на голос о принятии решения. Член децентрализованной автономной организации, имея токен, получает возможность влиять на исход голосования, но это влияние также, как и в одном из традиционных способах принятия решения, соответствует количеству имеющихся токенов.

Второй момент берет начало с описания ДАО как «не иерархической» организации или организации «без лидера». Это противоречит

существованию «владельца» ДАО, уполномоченного в любой момент менять правила участия.

И третий момент касается прозрачности таких организаций. Когда принадлежность скрывается за «криптографической занавеской», отношения между индивидами, группами и организациями в мире ДАО будут далеко не прозрачными в современном понимании этого термина. Эта особенность, заключающаяся в конфликте между конфиденциальностью и прозрачностью, перешла к ДАО от блокчейна.

Также разработчик не гарантирует безопасность, что является очевидным минусом. Злоумышленники смогут выявить слабые места в открытом коде децентрализованной автономной организации и получить доступ к денежным средствам. Так произошло с проектом The DAO в 2016 г. После этого случая значительно уменьшился уровень доверия к подобным организациям [3].

Таким образом, ДАО имеет как преимущества, так и недостатки. В качестве преимуществ выделяются автономность на основе смарт-контрактов, конфиденциальность при выполнении транзакционных операций внутри блокчейна, высокая скорость работы, принцип децентрализованности и прозрачность системы. К недостаткам относятся отсутствие юридических документов, регламентирующих функционирование ДАО со стороны государства, спорная эффективность экосистемы, отсутствие гарантии безопасности со стороны разработчика, риск сговора членов ДАО.

Проведя анализ о возможностях и принципах работы ДАО сделан вывод о том, что концепция повсеместного использования децентрализованных автономных организаций находится на стадии активной модернизации и постоянно расширяет сферу своей деятельности. На данный момент человек является одной из главных составляющих данной концепции, однако в будущем возможен исход, при котором ДАО приобретут все зачатки постгуманистического устройства мира и станут самодостаточными с большим риском для комфортного существования человечества.

Список использованных источников

1. Гринфилд А. Радикальные технологии. Устройство повседневной жизни. США; Нью-Йорк. 2018.
2. Мелани С. Блокчейн: проект новой экономики. США.
3. Кондырев В. А. Децентрализованные автономные организации: новый путь к принятию решений // Цифровая экономика. 2018. С. 23–30.

**Карпова Виктория Денисовна,
Сысак Сергей Сергеевич**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича.
Научный руководитель – ассистент кафедры ИКС Н. М. Редругина

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ

Основой системы информационной безопасности каждой компании является система контроля и разграничения доступа. Системы контролируемого обеспечения доступа можно разбить на несколько групп в соответствии с тем, что человек намеревается представлять системе: засекреченные данные (пароль, PIN), персональный идентификатор (пластиковая карта, токен), или свои персональные сведения – биометрические данные.

Часть пользователей выписывает пароли, что делает любые носители информации о пароле (обычно это бумага) доступными третьим лицам. Поэтому компаниям необходимо использовать новые методы обеспечения безопасности, в частности биометрию. Биометрические системы доступа весьма комфортны для пользователей. В отличие от паролей и носителей данных, которые могут быть утеряны, украдены, скопированы, биометрические системы доступа базируются на человеческих параметрах, всегда находящихся вместе с ними, поэтому вопрос об их сохранности не возникает.

Применение биометрической идентификации в службе информационной безопасности компании, во-первых, даст возможность сократить доступ к компьютерам, базам данных либо их частям, во-вторых, гарантирует контроль личности оператора в онлайн-режиме.

Биометрические системы контроля доступа делятся на классы:

- системы, использующие динамические методы (почерк, голосовые и речевые особенности, ритм печати на клавиатуре и т. д.);
- системы, использующие статические методы (рисунки папиллярных линий пальцев, радужка-глаз, геометрия рук и т. д.).

Любая биометрическая система работает почти одинаково. Принцип работы этих систем основан на получении чертежа от сканера биометрического считывателя и преобразовании его в определенный шаблон, который впоследствии сравнивается с готовой базой.

Динамические методы биометрической аутентификации основаны на поведенческих свойствах человека, другими словами, они основаны

на особенностях, свойственных бессознательным движениям во время воспроизведения действия [3]:

1) по почерку. Обычно при таком способе идентификации человека используется подпись (или написание кодового слова). Сложность метода заключается в том, что при каждой подписи автором могут быть добавлены некоторые фрагменты подписи, которые могут сливаться там, где их нет в образце. Еще одна существенная проблема – сильная зависимость характеристик системы от психического состояния человека и устойчивости его почерка;

2) клавиатурному набору. Возможность идентифицировать почерк человека на клавиатуре возникает при написании в качестве пароля фразы, состоящей из довольно большого количества символов. Система фиксирует продолжительность нажатий клавиш и расстояния между нажатиями клавиш и отпусканием (контрольные параметры) [3]. Преимущество этого метода заключается в том, что для идентификации личности не требуется дополнительное оборудование, кроме обычной клавиатуры;

3) голосу. Методы голосовой идентификации часто представляют собой разнообразные комбинации статистических и частотных характеристик голоса. Система анализирует ряд произношений эталонной фразы, после чего формируется биометрическое эталонное значение на основе произношения характерных функций. Недостатком метода является невозможность сохранить контрольную фразу в секрете.

Статические методы биометрической аутентификации базируются на физиологических свойствах человека, которые не могут быть потеряны, украдены и скопированы, и характерных ему от рождения и до смерти, находящихся при нём на всем периоде жизни.

1) отпечатки пальцев. Идентификация по отпечатку пальца – самый популярный биометрический метод идентификации личности. Характерные черты узора преобразуются в уникальный код, который сохраняет информацию об отпечатке изображения [2]. Преимущество аутентификации по отпечаткам пальцев заключается в простоте и быстроте использования, а также в сравнительно низкой стоимости оборудования. Недостатками метода являются неспособность идентификации при ожогах, порезах и царапинах пальцев, а также недостаточная безопасность от подделок, так как этот метод широко используется;

2) карта вен. Инфракрасная камера используется для съемки изображений с внешней или внутренней стороны руки. Рисунок вен формируется за счет того, что гемоглобин крови поглощает инфракрасное излучение. Это уменьшает степень отражения, и вены отображаются на камере в виде черных линий. Специальная программа создает цифровую свертку на основе полученных данных [1]. Преимущество

щество метода заключается в том, что для его реализации не требуется контакт с сканирующим устройством. Недостатком является то, что идентификация может быть осложнена из-за многих возрастных заболеваний;

3) радужная оболочка глаза. Сложный шаблон узоров радужной оболочки позволяет выбрать определенное количество точек, которые обеспечивают высокую безопасность аутентификации. Поэтому этот метод является наиболее точным [1]. Недостатком этого метода является высокая стоимость оборудования, а преимуществом – высокая точность и отсутствие физического контакта со сканером;

4) сетчатка глаза. Метод основан на уникальном изображении кровеносных сосудов глазного дна. При сканировании сетчатки используется инфракрасное излучение низкой интенсивности. Из принятого сигнала выделяются несколько сотен специальных точек, информация о которых хранится в шаблоне [1]. Такой метод требует четкого изображения и чувствителен к неправильно выровненной сетчатке. Поэтому при использовании этого метода необходимо быть очень осторожным, а наличие определенных заболеваний может помешать его реализации. К недостаткам также относится высокое время обработки. Преимущества заключаются в очень низкой вероятности ошибки.

Приведенные ранее различные методы применяются в биометрических системах контроля и управления доступом. Каждый из методов имеет как преимущества, так и недостатки, и должен применяться в зависимости от поставленной задачи. Например, самый быстрый метод – метод сканирования отпечатков пальцев, недостаточно надежный, и при необходимости реализации более надежной системы следует использовать метод распознавания по радужной оболочке. Однако данный метод гораздо более дорогостоящий. Для массового распознавания людей лучше всего подходят методы идентификации по геометрии лица.

Недостатки методов парольной аутентификации, а также методов с использованием физических идентификаторов, привели к осознанию необходимости использования биометрических систем контроля и управления доступом. В данной статье проведен анализ методов биометрических систем контроля и управления доступом, выявлены преимущества и недостатки различных методов, а также представлено решение оборудования проходной предприятия с использованием биометрической системы для контроля физического доступа.

Список использованных источников

1. Попов М. Биометрические системы безопасности // БДИ 2002. № 1 (41). – URL: <http://www.bre.ru/security/12571.html>. (дата обращения: 12.09.2022).

2. Ральникова, Н. С. Статические методы биометрической идентификации личности. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/staticheskie-metody-biometrisheskoy-identifikatsii-lichnosti>. (дата обращения: 12.09.2022).

3. Черкезов Р. Динамические методы биометрической аутентификации личности: эссе. – URL: http://re.mipt.ru/infsec/2006/essay/2006_Dynamic_biometric_authentication__Cherkeзов.pdf (дата обращения: 09.09.2022).

**Кукушкин Павел Сергеевич,
Кулигина Екатерина Эдуардовна**

Санкт-Петербургский государственный университет
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
Научный руководитель – ассистент кафедры ПИВТ Г. В. Степаненков

СИСТЕМА ОБМЕНА СООБЩЕНИЯМИ ПО ШАБЛОНУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ «ИЗДАТЕЛЬ – ПОДПИСЧИК»

Согласно отчету DIGITAL 2022: THE RUSSIAN FEDERATION в России насчитывается 129,8 миллионов интернет-пользователями. Таким образом, уровень проникновения интернета в России на начало года достиг 89,0 % от общей численности населения, что на 4,7 % выше прошлого года. Каждый месяц на домене .ru регистрируют больше, чем по 100 тысяч новых доменов [1]. Это постоянное увеличение числа новых сайтов и интернет-пользователей требует более оптимальных способов разработки систем распределенного обмена сообщениями, для связи между приложениями (A2A), а также между приложениями и пользователями (A2P). Одним из вариантов решения этой проблемы может стать использование шаблона проектирования «издатель – подписчик».

«Издатель – подписчик» (так же известный как Pub/Sub) – это шаблон обмена сообщениями, при котором отправители сообщений, называемые издателями, напрямую не привязаны программным кодом отправки сообщений к получателям, называемым подписчиками, а вместо этого классифицируют опубликованные сообщения по топикам и не содержат сведений, какие подписчики, если таковые имеются, могут быть у этого топика. Аналогичным образом, подписчики обращаются к одному или нескольким классам и получают только сообщения, представляющие интерес, не зная, какие издатели, если таковые имеются, есть. Шаблон «издатель – подписчик» концептуально очень близок к парадигме очереди сообщений [2] и обычно является частью более крупной системы промежуточного программного обеспечения, ориентированной на сообщения.

Хотя этот шаблон основан на более ранних шаблонах проектирования, таких как очередь сообщений и брокеры событий, он более гибкий и масштабируемый. Ключевой фактор этого способа в том, что Pub/Sub позволяет перемещать сообщения между разными компонентами системы, при этом компоненты ничего не знают об идентичности друг друга.

Шаблон «издатель – подписчик» развился из-за необходимости расширения масштабов информационных систем. В эпоху до Интернета и даже в первые дни Интернета системы в основном масштабировались статически. Однако с расширением Интернета и веб-приложений, вызванного массовым внедрением мобильных устройств и устройств IoT, системы должны были динамически масштабироваться.

С помощью этой архитектуры разработчик может программировать модули на изолированные и четко определенные обязанности, поэтому модулям больше не нужно хранить информацию о местонахождении других модулей. Модули ввода принимают только пользовательский ввод, модули обработки обрабатывают только данные, а модули вывода отображают только выходные данные.

Данная архитектура может применяться в большом количестве сервисов и веб-приложений. Приложение чата является классическим примером использования этого шаблона. В приложении чата участники могут подписаться на чаты, которые являются отдельными топиками сообщений в шаблоне «издатель – подписчик». Когда пользователь отправляет сообщение в чат, его экземпляр приложения чата публикует сообщение в топике, а подписчики топика получают сообщение.

Создание масштабной информационной системы с использованием шаблона Pub/Sub приносит пользу всем заинтересованным сторонам, разработчикам, архитекторам, тестировщикам. Процесс разработки программного обеспечения выигрывает от простоты шаблона Pub/Sub. Из основных преимуществ для разработчиков можно выделить следующие.

Системы, построенные на Pub/Sub, позволяют разработчикам разделять систему на модули на основе бизнес-логики системы. Модульзация и разделение проблем приводят к улучшению качества кода.

Разработка программного обеспечения, не зависящего от языка - приложение разбито на более мелкие логические части. Эти части разрабатываются с использованием подходящего языка программирования. Взаимосвязь между частями происходит через Pub/Sub. Фактически, Pub/Sub сшивает компоненты в одно рабочее программное обеспечение.

Ясность в бизнес-логике - брокер сообщений берет на себя ответственность за надежную доставку сообщения, тем самым освобождая разработчика от написания дополнительного кода. В следствии чего кодовая база становится проще и удобнее для чтения.

Повышение отзывчивости - в программном шаблоне Pub/Sub связь асинхронна. Это позволяет разрабатывать отдельные модули также асинхронно. Доставка сообщений не блокирует издателя. Издатель возвращается к своей задаче сразу же после публикации сообщения.

Аналогично, подписчик прерывается только при появлении сообщения на подписанную тему.

Но каждый шаблон проектирования имеет свои ограничения и компромиссы. И есть сценарии использования, когда шаблон «издатель – подписчик» будет плохим выбором:

«Издатель – подписчик» будет избыточным для простой системы, которые вряд ли будут масштабироваться. В системах, где динамическое масштабирование не требуется и где будет достаточно статического масштабирования, использовать эту архитектуру будет не оптимальным выбором.

Потоковое аудио и видео имеют нюансы требования к плавному рендерингу со стороны пользователя. Синхронная связь «точка – точка» между двумя конечными точками является лучшим решением для потоковой передачи мультимедиа. Pub/Sub не подходит для переноса трафика VoIP или видеотелефонии через Интернет.

Несмотря на многочисленные достоинства Pub/Sub, крайне важно выбрать правильную инфраструктуру для внедрения этого шаблона проектирования. В противном случае это может помешать масштабируемости системы и создать проблемы с надежностью.

Система обмена сообщениями по шаблону проектирования «издатель – подписчик» может быть развернута самостоятельно или развернута в предварительно настроенной облачной инфраструктуре и предоставляться разработчикам как услуга.

Список использованных источников

1. Технический центр Интернет. Динамика изменения числа доменов. 2022. – URL: <https://statdom.ru/tld/ru/report/domainsdynamic/#9:by=month> (дата обращения: 28.10.2022)
2. Microsoft. Message Queuing. 2022. – URL: [https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/desktop/legacy/ms711472\(v=vs.85\)?redirectedfrom=MSDN](https://learn.microsoft.com/en-us/previous-versions/windows/desktop/legacy/ms711472(v=vs.85)?redirectedfrom=MSDN) (дата обращения: 28.10.2022)

Мельников Максим Владиславович

Санкт-Петербургский государственный университет
телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
Научный руководитель – старший преподаватель Е. П. Бояшова

ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОГРАФИКИ В РЕШЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

В настоящее время в связи с развитием информационных технологий человека окружает большое количество информации. Необходимо быстро ориентироваться в различных по объёму и содержанию данных, чтобы использовать их в своей деятельности. Именно поэтому важными становятся эффективность работы с информацией, скорость её усвоения и обработки. Визуальные образы человеческий мозг обрабатывает значительно быстрее текста, поэтому наиболее удобным для восприятия считается графическое представление информации.

Инфографика – графический способ подачи информации, обеспечивающий наглядное и гармоничное визуальное представление данных. Её возможно рассматривать как одну из форм графического и коммуникационного дизайна [1].

Инфографика находит применение в различных областях деятельности человека, таких как журналистика, экономика, образование, бизнес и многих других. Она может быть представлена как на физических, так и электронных носителях. С появлением технологий виртуальной и дополненной реальности, дающих новые возможности представления информации, инфографику можно перенести в новую среду отображения для расширения возможностей взаимодействия с инфографикой и обеспечения более полного представления данных.

В решении практических задач инфографика применяется для обеспечения быстрого и точного восприятия информации аудиторией. Её использование позволяет структурировать данные, систематизировать их [1]. Кроме того, инфографика используется для информирования, привлечения, а также увеличения заинтересованности целевой аудитории. Информация, представленная в графическом, комфортном для восприятия виде, непосредственно влияет на принятие решений.

Инфографика наглядно представляет большие объёмы статистических данных, демонстрирует связи, зависимости, структуры, тенденции, отображает сравнение и является современным инструментом визуальных коммуникаций [2]. Такой способ передачи информации обладает рядом преимуществ по сравнению с текстовой информацией

и позволяет быть убедительным и привлекательным в донесении смыслов до зрителя.

При представлении различной информации крайне важен выбор такого типа инфографики, который позволит представить отдельно взятые данные в наглядной, удобной для анализа, восприятия и рассмотрения форме, поскольку одну и ту же информацию можно по-разному интерпретировать, и в этом случае существует опасность неоднозначного прочтения.

Существует большое количество типов инфографики. При этом исследователи предлагают различные способы классификации инфографики в зависимости от конкретных поставленных задач. Определённые типы инфографики можно выделить по таким критериям, как способ визуализации информации, характер представляемых данных, возможности взаимодействия с наблюдателями и др.

Рассматривая применение инфографики, К. В. Нефедьева отмечает [3], что этот инструмент хорошо работает там, где необходимо показать устройство и алгоритм работы, тенденцию развития объекта, раскрыть составные части явления и т.д.

Кроме того, можно выделить следующие аспекты применения инфографики в решении практических задач:

- инфографика может быть эффективна при отображении соотношения явлений, фактов, предметов в пространстве и во времени;
- инфографика организует и систематизирует большие объёмы текстовой информации;
- интерактивная инфографика позволяет выбирать необходимые данные из всех представленных и работать с ними;
- инфографика позволяет акцентировать внимание аудитории на представленной в наглядном виде информации;
- использование инфографики способствует повышению скорости считывания и запоминания информации.

Исходя из этого, инфографика находит применение в различных областях деятельности человека. Она используется в образовании, где является эффективным средством обучения, при обработке и распространении информации, где гармонично и наглядно показывает тенденции, иллюстрирует факты, в статистике и технических текстах.

Рассматривая создание инфографики для последующего применения в решении практических задач, стоит выделить этапы её создания. Исследователи предлагают различные подходы к выделению этапов и особенностей создания инфографики. Обобщая различные материалы, можно выделить следующие этапы:

- определение цели создания инфографики;
 - сбор необходимых данных и их систематизация;
 - выбор типа инфографики по способу визуализации;
-

- создание макета инфографики;
- оценка инфографики, определение степени её соответствия поставленной цели.

Для достижения каких-либо результатов в решении практических задач необходимо создавать инфографику, которая обладает такими качествами, как наглядность, информативность, целостность, простота.

Наглядность – ясность, способность инфографики быть легко воспринимаемой наблюдателем. Под информативностью понимается насыщенность изображения объективной информацией. Целостность – полнота, завершённость инфографики, представление в ней всех необходимых данных. Простота – отсутствие сложных, перегруженных элементов, которые не являются необходимыми для наглядного отображения информации.

Кроме того, представленная с помощью инфографики информация должна быть актуальной, т.е. современной, важной, значительной для аудитории, при этом следует отметить, что при создании инфографики необходимо также руководствоваться основными принципами графического дизайна.

Список использованных источников:

1. Бояшова Е. П., Мельников М. В., Ушанова М. А. Инфографика как форма графического и коммуникационного дизайна // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2022): сб. ст. XI Междунар. науч.-техн. и науч.-метод. конф. СПб., 2022. Т. 2. С. 63-69.

2. Хоменко О. В. Инфографика как современный инструмент визуальных коммуникаций // ОТО. 2018. №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/infografika-kak-sovremennyy-instrument-vizualnyh-kommunikatsiy> (дата обращения: 15.10.2022).

3. Нефедьева К. В. Инфографика визуализация данных в аналитической деятельности // Труды СПбГИК. 2013. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/infografika-vizualizatsiya-dannyh-v-analiticheskoy-deyatelnosti> (дата обращения: 17.10.2022).

**Минеева Варвара Дмитриевна,
Инкин Георгий Кириллович**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
Научный руководитель – ассистент Н. Н. Авдонькин

КОНЦЕПЦИЯ WEB 3.0. ГРАФИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ, АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И НЕДОСТАТКОВ

Первый этап развития Всемирной паутины принято называть WEB 1.0. Для данной сети характерны статичные html-страницы, возможность только чтения информации с сайтов, где владельцы размещали свой контент. На информационных ресурсах также размещались гиперссылки, которые позволяли переходить с одного сайта на другой. Сайты таких форматов не имели интерактивных элементов, возможности обмена файлами. Несмотря на простоту и не многогранность использования на данном этапе развития появилась возможность отправки текстовых сообщений по электронным адресам – электронная почта. Разметка сайта же была построена на таблицах, написанных на языке html со сложным для прочтения кодом. Таким образом поколение WEB 1.0. стоит описывать как перенос offline-контента в сеть WWW.

Вторым этапом и ныне используемым принято называть сеть WEB 2.0. Второе поколение – это социальные сети, объединяющие пользователей в сети, таргетированная реклама, блогхостинги, web-службы. Преимущественно осуществляется создание контента на web-страницах, включающего интерактивные элементы и мультимедиа. WEB 2.0 отличается появлением web-программированием и web-дизайном сайтов, увеличением цифровой безопасности пользователя, но в то же время снижением уровня анонимности в сети. Поколение WEB 2.0. в отличии от первой версии стоит описывать как этап online-генерации контента внутри сети.

Сравнение версий WEB

Версия	Информация	Возможности	Технологии
WEB 1.0	Статичные html-страницы, низкоскоростной доступ к сети Интернет, отсутствие интерактивности и мультимедиа сайтов.	Размещение контента только владельцами сайта, чтения с информационных ресурсов и общение на специально созданных форумах, отправка текстовых сообщений с помощью электронной почты, переход между сайтами при помощи гиперссылок.	HTML
WEB 2.0	Социальные сети, таргетированная реклама, online-генерация контента, web-службы, централизованные приложения, высокоскоростной доступ к сети Интернет.	Улучшение в работе сайтов, обновление дизайна и программной составляющей, многопользовательский доступ к получению и загрузке информации в сеть, доступ к мультимедиа, создание социальных сетей, возможность монетизировать свои данные при помощи online-площадок.	Dynamic HTML, Javascript

WEB 3.0 – это современная концепция представления сети Интернет, основными характеристиками которого являются построение сети на базе технологий семантической паутины, децентрализованного блокчейна, а также машинного обучения. В данной концепции должны работать алгоритмы, которые будут экстраполировать данные, сгенерированные действиями пользователей, чтобы в дальнейшем алгоритм выявлял интересы и потребности каждого, основываясь на персональных предпочтениях [3]. Реализация WEB 3.0 представляется как полное понимание машинами данных о том, как с помощью средств оптимизации и машинного обучения решаются прикладные задачи. Тем самым на данный момент основная задача включает в себя разработку фундаментально новой системы, способной свободно передавать данные между различными устройствами в сети, которые в свою очередь взаимодействуют с реальным миром, а также предоставления возможности взаимодействовать с любым человеком или машиной в мире без необходимости проходить через посредников посред-

ствам отсутствия централизованного владения контентом платформами.

При теоретическом анализе концепции сети WEB 3.0 были выделены следующие основные недостатки [3]. Неясность в реализации технологии семантической паутины. Реализация семантической паутины изначально рассматривалась как надстройка над уже существующей сетью Интернет, и семантические данные представлялись как модификация данных в сети. Соответственно модификация таких данных имеет ряд проблем: однотипность данных веб-сайтов в сети; необходимость преобразования персональных данных, чтобы построить полноценную сеть с унифицированным типом данных повсеместно; разработка веб-приложений, способных разбирать человеческий запрос и обрабатывать его на уровне определенного семантического языка; единый формат записи данных в сети; нагрузки на сеть, так как каждое независимое приложение должно на уровне сетевого протокола реализовывать децентрализованное управление операциями, хранение данных и преобразование их в единый формат, используя единый семантический граф [1].

Основные преимущества WEB 3.0 достигаются при воздействии стека технологий, используемых в сети третьего поколения. Ряд функций являются ключевыми изменениями по сравнению с предыдущими версиями.

Отсутствие центральной точки доступа. Данная функция решает проблему возможности единоличного удаления данных с центрального сервера веб-сервиса, так как передаваемые зашифрованные данные хранятся в виде резервных копий на пользовательском устройстве, а также предотвращается проблема прерывания работы сервера.

Упрощенный способ авторизации в сети. Способ авторизации будет построен на создании единой прослойки – цифрового аватара, который будет являться ключом доступа ко всем ресурсам сети.

Токенизация данных. WEB 3.0 позволяет пользователям подтверждать право владения контентом, размещенным в сети, за счёт токенизации данных. Данная технология использует цифровой криптографический идентификатор, который закрепляется за всеми данными в сети и позволяет определять наличие авторских прав на тот или иной контент, выгружаемый в сеть [2].

Для приложений WEB 3.0 потребность пользователя в простом и грамотном интерфейсе являются приоритетом. Концепция предлагает самостоятельность в выборе виртуального кошелька: не запрашивается автоматическое подключение к web-содержимому, пользователь обязан сделать выбор самостоятельно. Для построения ассоциативного мышления нужно использовать осмысленный интерфейс: уменьшить использование любых жаргонизмов; онбординг; руководство для поль-

зователей при взаимодействии; отсутствие баннерной рекламы; линейный юзерфлоу. Нельзя скрывать информацию о транзакциях: следует четко указывать каким токеном пользователь сможет осуществить транзакцию и получить предупреждение о возможных изменениях цен или высоких комиссиях; нужно предоставлять пользователю ссылки на транзакции внутри блока; всегда должно приходиться сообщение, что происходит на каждом этапе, например, когда транзакция отправлена [2]. Важнейшей целью в реализации и использование дизайна является - построить доверие, помочь пользователю в освоение блокчейне и доступность всей информации.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что реализация сети WEB 3.0 является крупномасштабным проектом. И для дальнейшей работы над ним потребуется затронуть как изменения в структуре сети Интернет, так и интерфейс, с которым пользователь взаимодействует напрямую.

Список использованных источников

1. William Metcalfe. Blockchain and Crypt Currency Building a High-Quality Marketplace for Crypt Data / Makoto Yano, Chris Dai, Kenichi Masuda, Yoshio Kishimoto // Economics, Law, and Institutions in Asia Pacific (ELIAP). Springer. 2020. PP. 77–91.
2. G. Hatzivasilis et al. The Interoperability of Things: Interoperable solutions as an enabler for IoT and Web 3.0. // 2018 IEEE 23rd International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks (CAMAD). 2018. P. 1–7.
3. Andreessen Horowitz. The web3 Landscape. Silicon Valley, California, 2021.. – URL: <http://a16z.com/wpcontent/uploads/2021/10/The-web3-ReadIng-List.pd> (Дата обращения: 20.09.2022).

**Молодцова Юлия Сергеевна,
Муратов Мирослав Евгеньевич**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
Научный руководитель – доцент Ю.Я. Перевозник

РАЗРАБОТКА ЧАТ-БОТА НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ДОХОДА В TELEGRAM

В современных реалиях все больше и больше людей выбирают использование информационных источников. Кто-то смотрит новости, кто-то читает книги, общается с людьми, участвует в онлайн-форумах, но есть люди, которые полноценно зарабатывают деньги на предоставлении контента. Таким людям, приходится самостоятельно искать рекламодателей, договариваться с ними, подготавливать посты, поэтому мы решили сделать целью нашего проекта создание удобного инструмента для получения дополнительного дохода от публикации контента в Telegram.

Чат-бот – виртуальный собеседник, который выполняет поставленные задачи и умеет быстро выдавать нужную информацию. Эволюция чат бота началась с Адама Тьюринга, который решил, что машина, обладающая настоящим искусственным интеллектом, сможет обмануть собеседника, выдав себя за человека. В 1950 г. он предложил тест для оценки интеллекта компьютера, позже названный в его честь. Затем в 1966 г. была создана Элайза, профессором Массачусетского технологического института Джозефом Вейценбаумом. Она пыталась имитировать поведение врача-терапевта. После успеха Элайзы следующим значимым чат-ботом стал Перри. Он был создан в 1972 г. и прикидывался больным шизофренией. В то время он был настолько реалистичным, что смог обмануть даже нескольких врачей. В 1995 г. появился бот A.L.I.C.E. это был первый бот, который мог взаправду поддерживать беседу, а не только передразнивать вас. Далее был первый известный чат бот с искусственным интеллектом «на борту» в 1997 г. и Watson в 2002 г. – бот, который умел работать с большими данными и находить нужный ответ в терабайтах информации за доли секунды [1]. Затем мы и дошли до более современных чат-Ботов таких как Siri, Google Now, Alexa и Cortana. Как-то так мы и дошли до современного развития ботов и их применения в нашей повседневной жизни.

Существует огромное множество языков программирования, начиная с C++ и заканчивая Ассемблером, однако наиболее популярными являются JavaScript и Python. Мы рассмотрели их подробнее.

Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения с динамической строгой типизацией и автоматическим управлением памятью, ориентированный на повышение производительности разработчика.

Основные преимущества Python:

- 1) простота изучения;
- 2) легко читаемый код;
- 3) имеет средства быстрого прототипирования и динамической семантики,
- 4) большое комьюнити;
- 5) возможность легкой расширяемости (обширное количество библиотек, включает множество уже готовых программных конструкций);
- 6) предоставляет легкие механизмы модульности.

Минусы Python:

- 1) плохая поддержка многопоточности;
- 2) средства для работы с базами данных сильно ограничены;
- 3) низкая производительность.

JavaScript – мультипарадигменный язык программирования. Поддерживает объектно-ориентированный, императивный и функциональный стили.

Основные преимущества JavaScript:

- 1) JavaScript незаменим для веб-разработки;
- 2) язык постоянно совершенствуется и развивается;
- 3) имеет мощную инфраструктуру;
- 4) имеет удобный пользовательский интерфейс;
- 5) взаимодействовать с приложением можно осуществлять через обычный текстовый редактор.

Минусы JavaScript:

- 1) низкий уровень безопасности;
- 2) нестрогая типизация и вольная трактовка;
- 3) нет возможности чтения и загрузки файлов.

Таким образом, у каждого языка программирования есть свои плюсы и минусы, однако исходя из статистики и из собственной логики для написания чат-бота в мессенджере Telegram больше подойдет Python, так как он более прост в написании, имеет много документации и имеет большой выбор библиотек, которые помогут создать хороший сервис.

Выбрав язык программирования, мы приступили к проработке концепции бота, обдумыванию его функционала. Если ранее предпо-

лагалось, что реклама от организаций по маркетингу должна быть с единым смыслом представления, то в настоящее время стоит другая задумка. У каждого человека есть свои потребности и персонализированный маркетинг по мнению экспертов в сфере digital, будет основываться на тех самых «желаниях» потребителя.

В настоящее время огромное количество людей выбирают именно Telegram для получения информации. Это является огромной возможностью для производителей контента увеличить объем аудитории, а следовательно доход. Однако остро встает вопрос «Как монетизировать контент?». У Telegram есть встроенное средство для получения дохода от публикации медиа – продуктов, однако получаемых средств обычно бывает недостаточно. Да контент-мейкеры могут самостоятельно искать рекламодателей, договариваться с ними, готовить рекламные-посты, утверждать их и т. д. Но это совсем не просто.

Мы предлагаем вам удобный и легкий в использование инструмент для выбора рекламодателей и автоматической публикации их контента в Telegram, который будет приносить дополнительный доход, не требуя постоянного вмешательства владельца канала.

Функционал и принцип работы чат-бота представлен на рис. 1.

В заключение можно сказать, что чат-боты – это удобный инструмент, благодаря которому возможно упрощать и оптимизировать работу. Именно с этой целью был создан проект, который поможет исполнителям приносить дополнительный доход, а рекламодателям – легче находить места для рекламы.

Список использованных источников

1.Коровина Т. М. Разработка чат-ботов в XXI веке // Наука XXI века: технологии, управление, безопасность: Материалы II национальной научной конференции, Курган, 21 апреля 2022 года / отв. редактор Е. Н. Полякова. Курган: Курганский государственный университет, 2022. С. 221–223.

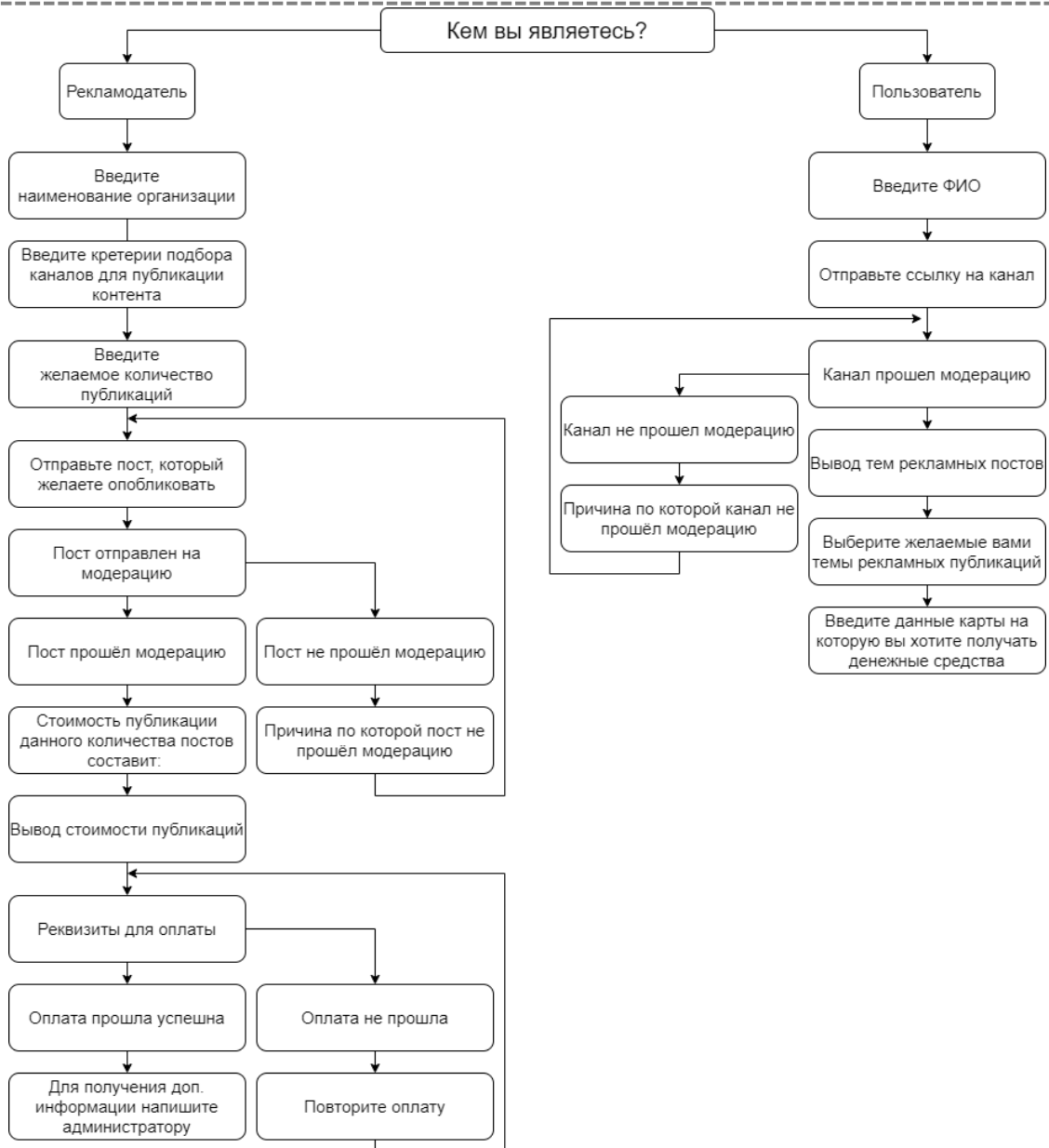


Рис. 1. Функционал и принцип работы чат-бота

**Ноздрин Дмитрий Олегович,
Зуев Никита Михайлович**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
Научный руководитель – кандидат технических наук,
доцент кафедры РСиВ Н. Н. Бабин

КАК МОБИЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕНИЛИ НАШУ ЖИЗНЬ

Мобильные технологии – это общий термин, используемый для обозначения портативных устройств, которые обеспечивают мгновенный доступ к информации. К ним относятся: смартфоны, ноутбуки, планшеты, электронные книги, портативные музыкальные плееры и другие гаджеты [1].

Устройства становятся все более элегантными и функциональными. Технологии распознавания лиц и отпечатков пальцев, дополненная реальность и даже виртуальная реальность становятся повсеместными. Некоторые аналитики предполагают, что виртуальные помощники скоро станут нашими братьями по разуму, максимально упростив жизнь.

Сегодня вы можете связаться с нужным человеком одинаково легко и быстро, независимо от того, находится ли он в соседнем доме или на природе за тысячи километров от вас. Вы можете отправлять большие объемы информации в любую точку мира в течение нескольких секунд, что особенно важно для различных ответственных бизнес-задач. Вы можете работать над одним проектом вместе с людьми на другой стороне планеты. Вы можете получить подтверждение или одобрение по срочным, жизненно важным вопросам. Другими словами, мобильные технологии серьезно расширили наши бизнес-возможности. Стоит отметить, что компании вынуждены нанимать необученную рабочую силу и подготовить ее к работе с оборудованием и технологическими процессами непосредственно на производстве. Это огромная трата времени и ресурсов. Кроме того, существуют высокие риски критических ошибок, которые могут допустить неквалифицированные сотрудники при работе с современным оборудованием. Интересным решением являются мобильные приложения с возможностью обучения в виртуальной реальности, в которых воссоздаются реальные рабочие ситуации. Это гораздо понятнее, чем руководства и учебники, а также может значительно сократить время, необходимое для превращения вчерашнего стажера в рабочую единицу.

Благодаря развитию мобильных технологий стал возможен такой стремительный рост социальных сетей, который наблюдается сегодня. Без мобильного Интернета, смартфонов и планшетов мы были бы полностью независимы как от настольных компьютеров, так и от стационарных телефонов. В современном мире это даже трудно себе представить.

С помощью мобильных технологий мы теперь можем оплачивать парковку прямо с телефона. Встроенные карты позволяют вам не заблудиться в любом

районе незнакомого города. Расписание перевозок доступно нам одним нажатием кнопки.

Теперь у нас в карманах и сумках лежит больше информации о мире, чем когда-либо прежде в истории. На самом деле, для сотен миллионов людей стало вполне естественным и привычным немедленно искать информацию о любой деятельности на смартфонах и планшетах. Ваши гаджеты уже могут предвидеть, какая информация может нас заинтересовать, и предоставлять ее нам в удобной форме.

В дополнение к изменениям в нашей социальной активности и расширению доступной информации, мобильные технологии вскоре могут начать активно влиять на наше здоровье. В настоящее время активно разрабатываются и тестируются технологии, которые, теоретически, позволят нам получать медицинские консультации с помощью смартфонов и планшетов, в том числе на основе статистики нашей повседневной физической активности и самочувствия. Добавьте к этому доступ "теледоктора" к результатам анализов удаленных пациентов и возможность измерять определённые физиологические параметры с помощью датчиков, встроенных в мобильные устройства. Средства мгновенного общения позволяют нам чувствовать себя намного ближе к семье и друзьям. Мы можем поговорить с ними в любое время, обменяться новостями, попросить совета или помощи. И общаться визуально, используя видео чат, мы можем поддерживать связь с близкими родственниками, даже если не можем быть рядом с ними. Это гораздо важнее, чем кажется на первый взгляд [2]. Дроны действительно стали популярны в последние годы. Гаджеты, которые появились как организация досуга, полностью изменили нашу жизнь. С помощью дронов вы можете снимать видео, доставлять посылки в труднодоступные места. Ожидается, что вскоре беспилотные летательные аппараты заполнят небо, будут действовать как частные воздушные такси и выполнять жизненно важные задачи, такие как доставка лекарств, помощь в поисково-спасательных операциях и тушении пожаров [3].

Все это лишь малая часть того, как мобильные технологии трансформировали, улучшили и упростили жизнь миллиардов людей. Сегодняшние гаджеты могут уступить место меньшим и более разнообразным портативным устройствам, с помощью которых мы можем совершать звонки, выходить в Интернет, играть в магазинах. Они также будут следить за нашим здоровьем и напоминать нам о запланированных мероприятиях. И этот процесс продолжается с развитием самих технологий. Нам, без преувеличения, повезло, что мы живем в эпоху мобильных устройств. Эти технологии стали незаменимыми помощниками примерно на 15 лет. Современные технологии хороши, но многие из них используют их для мошенничества. Для этого используются социальные сети, мобильные телефоны, компьютеры. Теперь легко подделать данные о любом человеке. Доступность персональных данных также опасна. Некоторые люди могут взломать систему безопасности и узнать личные данные.

Список использованных источников

1. Блог компании Yota Devices. Как мобильные технологии изменили нашу жизнь // Habr. – URL:<https://habr.com/ru/company/yotadevices/blog/362557> (дата обращения: 12.10.2022)
2. Evan McBride Эволюция мобильных технологий // Hitecher. – URL:<https://hitecher.com/ru/articles/mobile-tehcnologies-evolution> (дата обращения: 12.10.2022)
3. Кристина Кутовая Технологии облегчающие нашу повседневную жизнь // Fainaidea. – URL: <https://fainaidea.com/press-relizy/tehnologii-oblegchayushhie-nashu-povsednevnyu-zhizn-215090.html> (дата обращения: 12.10.2022)

**Саитов Никита Михайлович,
Козлова Анастасия Алексеевна**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
Научный руководитель – старший преподаватель кафедры ИКС А. А. Савельева

ОБЗОР ЭТАПОВ И ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ

В настоящее время практически все службы обработки и хранения данных подключены к «облаку» и используют его функционал, обрабатывая колоссальный объём информации, хотя не так давно эта технология считалась нереалистичной. Её создание позволило совершить прорыв в развитии мировой ИТ-индустрии, а пользователи сети получили возможность перейти на абсолютно новый уровень эксплуатации цифрового пространства [1].

С точки зрения клиента облако представляет собой Интернет-сервис по работе с данными, размещёнными в хранилище поставщика услуги. Технологически облачный сервис является постоянно подключённым к Интернету сервером, который, как правило, представляет собой массивный кластер устройств с большой структурированной функциональной базой, обеспечивающей хранение информации и проведение с ней многосторонних операций.

Параллельно со стремительным увеличением общемирового объёма данных развивалась и облачная инфраструктура, что хорошо прослеживается в истории её становления: В 2002 г. компания Amazon Web Services (AWS) запустила серию сервисов, основанных на облачных технологиях (включая удалённые вычисления и хранение информации), а в 2006 г. она представила Elastic Compute Cloud - сервис аренды удалённых компьютеров, на которых пользователи могли работать со своими приложениями и данными [2].

С 2009 г. по 2020 г. общий объём цифровых данных в мире возрос до отметки в 40 Зеттабайт, 30 % которых были успешно перенесены в облако. Крупные компании приступили к переносу в него уже существующих информационных баз, а новые стали разворачивать сразу в облачном пространстве [1]. Вскоре отдельные популярные платформы (например, Mega и OpenDrive) были полностью перестроены в облаке. Организации продолжают внедрение облачных технологий, вследствие чего к концу 2022 г. прогнозируется увеличение объёма общедоступных удалённых сервисов на 21,5 %, что, в свою очередь, отражает потребности цифрового общества в данном вопросе.

В процессе эксплуатации у пользователей формировались новые требования к инфраструктуре – широкий функционал, открытость и возможность настройки под личные интересы клиента, что в значительной мере способствовало развитию технологии. В скором времени были созданы 3 модели облаков [2]: публичное (Public Cloud, с неограниченным количеством пользователей, которые имеют доступ к инфраструктуре оператора), частное (Private Cloud, вычислительная и системная инфраструктура сосредоточена на облачной платформе одной компании), а также гибридное (Hybrid Cloud, включает в себя функционал частной и публичной моделей). Следует отметить, что в настоящий момент наиболее востребованной является гибридная модель, поскольку предоставляет пользователям наиболее широкий спектр возможностей.

После массового перемещения компаниями ресурсных платформ в облако помимо функции хранения в нём стали появляться особые сервисы по эксплуатации предоставленной пользователям инфраструктуры [1]. На сегодняшний день облако содержит более 10 таких моделей, основными из которых являются:

- «инфраструктура как услуга» – IaaS (Infrastructure as a Service);
- «платформа как услуга» – PaaS (Platform as a Service);
- «ПО как услуга» – SaaS (Software as a Service).

IaaS: подразумевает практически полную виртуализацию инфраструктуры оператора. В качестве основной услуги клиентам предоставляются удалённые машины для настройки требуемого функционала. Заказчик имеет возможность конфигурировать все параметры пространства, например, процессорные и оперативные мощности, а также срок эксплуатации, исходя из чего и формируется конечная стоимость такой услуги [3].

PaaS: вместе с виртуальными вычислительными ресурсами заказчику предоставляется программная среда, состоящая из ОС, СУБД, а также инструментов разработки и тестирования ПО (фреймворки) [3].

SaaS: открывает пользователям доступ только к конкретным цифровым продуктам. При этом само ПО расположено в физической среде оператора и не требует установки на стороне клиента. Клиент не имеет доступа к конфигурациям, стоимость услуги зависит от времени эксплуатации сервиса [3].

Следует отметить, что текущее инфляционное давление и экономические условия цифрового общества оказывают влияние на расходы на облачные технологии. На сегодняшний день проводятся исследования, направленные на определение вероятных реакций клиентов облачных сервисов на возможные изменения условий предоставления доступа к услугам, и на то, по каким принципам компании должны

адаптировать свои продукты и услуги для удовлетворения всех появляющихся потребностей общества [4].

Ввиду указанных факторов набирает популярность модель облачного сервиса – «всё как услуга» (XaaS), которая ассоциируется со многими основными концепциями, включая рассмотренные выше IaaS, PaaS и SaaS, а также «коммуникации как услуга» (CaaS) и «хранение данных как услуга» (DaaS), при этом в экономическом плане она является наиболее гибкой.

2020 г. стал поворотным для облака, поскольку оно сыграло значительную роль в создании решений для удаленной работы и объединения организационных процессов с облачными технологиями, Пандемия вызвала сосредоточение внимания на расширении спектра функциональных возможностей технологии облака, которая стала неотъемлемой частью непрерывного бизнеса и развития цифрового общества. Прогнозируется, что мировые расходы на облачные сервисы, включая инвестиции, к 2023 г. вырастут до 18 % [4].

Более того, стали появляться, так называемые, системы Human cloud – рекрутинговые облачные платформы. В 2019 г. эта технология принесла компании-создателю доход в размере 178,5 млрд долларов за счёт удалённого подключения рассредоточенных работников к различным организациям [4]. Это позволило продолжать рабочий процесс в условиях пандемии в полностью дистанционном формате.

Однако до сих пор существует ряд экономических барьеров для широкого распространения различных облачных услуг, которые вызывают озабоченность в обществе. К примеру, банкротство, реорганизация или даже изменение направления бизнеса со стороны поставщиков облачных услуг представляют значительный риск для пользователей. В худшем из возможных исходов клиенты могут полностью потерять свои данные, хранящиеся в облаке. Решением этого вопроса должны стать регламенты и стандарты облачных сервисов, направленные на обеспечение уверенности в стабильности у пользователей.

Вышеизложенное даёт основание полагать, что облачные технологии продолжают активно захватывать различные сферы общества и имеют реальные перспективы развития на основе внедрения нового функционала и расширения спектра возможностей. За время своего существования облако кардинально изменило подход к созданию и эксплуатации сервисов и сети в целом, став неотъемлемой частью сегодняшнего цифрового общества.

Список использованных источников

1. Облачные вычисления / пер. О. И. Кокарева. СПб: Изд-во БХВ. 2011. 281 с.

2. Облачные сервисы: история появления, виды, динамика рынка. CNews publishing. 2019. – URL: https://market.cnews.ru/news/top/2019-10-30_oblachnye_servisy_istoriya (дата обращения 27.10.2022)

3. Облачные вычисления: Концепты, Технология и Архитектура: пер. с англ. Канада, 2013. 528 с.

4. Gartner Research. How Will Inflationary Pressures and Macroeconomic Trends Impact Cloud Service Providers. – URL: <https://www.gartner.com/en/documents/4017254> (дата обращения 27.10.2022)

Серпухов Михаил Владимирович

Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики

Научный руководитель – доцент кафедры иностранного языка О. В. Фурер

АВТОНОМНЫЙ ПОЛЕТ КВАДРОКОПТЕРА ДЛЯ ДОСТАВКИ ГРУЗА

Цели и задачи работы. Создать дрон, доставляющий легкие грузы, который будет ориентироваться в пространстве с помощью модуля RpLidar и спутниковых систем.

В настоящее время актуальна быстрая доставка грузов. Для выполнения этой задачи разработан квадрокоптер с возможностью автономного полета.

Для летательного аппарата, выполняющего функцию автономного полета с доставкой товаров, нужно соответствующее навесное оборудование. Одна из наиболее важных в автономном полете функций – умение ориентации дрона в пространстве. За это отвечают два модуля – GPS и RpLidar. GPS помогает коптеру ориентироваться в местности и прокладывать маршрут от начального до конечного адреса. RpLidar в свою очередь позволяет видеть более мелкие препятствия, такие как мелкие ветки деревьев, линии электропередач, то есть, позволяет дрону безопасно маневрировать в городской среде, что очень важно при транспортировке груза, чтобы летательный аппарат не разбился и товар остался целым. Обнаружение мелких объектов достигается с помощью лазерных лучей. Lidar считает скорость, с которой отразится луч от объекта и на основании полученных данных понимает, на каком расстоянии находится дрон от предмета (по такому же принципу работают парктроники, установленные на современных автомобилях). Ограничения лишь только в емкости аккумулятора, которого в среднем хватит на 30 минут плавного полета при идеальных погодных условиях. Каждый алгоритм итоговой сборки не может существовать друг без друга, получается некая последовательность действий, задающаяся специальным программным обеспечением.

А теперь разберемся в других немаловажных компонентах квадрокоптера, предназначенных для полета.

Данная разработка применима в разных областях. Это могут быть и сельскохозяйственные работы или же слежения за объектами (выделенной областью), в данном случае применима технология для доставки грузов. Эта система может быть интегрирована в абсолютно

любой дрон при условии грузоподъемности квадрокоптера в 2 килограмма.

За автономный полет отвечает одноплатный компьютер, отличающийся своим малым весом и значительными характеристиками (Raspberry Pi), именно этот компьютер проводит управление авто полетом по глобальной системе координат GPS, передавая все данные через мавлинк в полетный контроллер квадрокоптера, это стандартная схема автономного полета. Для более точной ориентации летательного аппарата в пространстве понадобится RpLidar, который также отправляет свои данные о местности и расстоянии дрона от объектов на Raspberry. Raspberry анализирует полученную информацию, если расстояние от объекта до дрона 2 метра или меньше, то на полетный контроллер поступает сигнал о полной остановке и замирания в одной точке с помощью спутниковых систем.

Полетный контроллер выполняет одну из важнейших функций квадрокоптера, а именно, управление всем оборудованием установленным на дроне. В задачи контроллера входит измерение положения летательного аппарата в пространстве, сканирование ошибок, измерение температуры окружающей среды, скорости дрона, балансировка напряжения на каждый из компонентов установленных на квадрокоптере. Представленный компонент ответственен за все главные задачи работы механизмов [1].

Не менее важный компонент квадрокоптера – регулятор скорости вращения моторов (ПИД-регулятор), также может быть использован для поиска дрона, так как издает характерный писк. ПИД-регулятор формирует управляющий сигнал, который является суммой трех слагаемых, первое из которых пропорционально разности входного сигнала и сигнала обратной связи (сигнал рассогласования), второе – интеграл сигнала рассогласования, третье – производная сигнала рассогласования. Говоря простыми словами, контроллер, на который поступает сигнал с аппаратуры управления о начале вращения моторов и арминге (запуск), передает эту команду на ПИД-регулятор, который в свою очередь, обрабатывает сигнал и задает точные значения о вращении мотора, после приведения мотора во вращение, регулятор получает данные о количестве оборотов двигателя и передает значения на полетный контроллер который, как раз и распределяет нагрузку по всем четырем моторам, получается замкнутый круг [2]. Конечно, все это делается с очень большой скоростью. Чем мощнее контроллер, тем выше можно поднять скорость обработки данных, а также степень загрузки памяти.

Не последнюю роль в любом летательном аппарате занимает корпус, на котором установлено все навесное оборудование. В дроне главное добиться минимального веса, хорошей прочности, а также обтека-

емости корпуса. В квадрокоптере обычно используют карбоновую раму. Именно этот материал является наиболее прочным при падениях, а также легким, в сравнении с металлом. Для автономного полета подходит рама типа «автобус» из-за своей вместительности.

В заключение следует рассказать о видео передатчике и приемнике радиуправления. Приемник считывает сигнал, получаемый с передатчика аппаратуры, в свою очередь, передатчик получает информацию со стиков, которыми управляет пилот. Полученные данные приемник передает на контроллер.

Видео передатчик транслирует картинку с камеры, установленной на квадрокоптере на приемник, встроенный в шлем виртуальной реальности, картинка выводится на дисплей с минимальной задержкой, которая только возможна.

Для изучения данной темы были приложены большие усилия. На разработку продукта ушел не один год. В данной работе коротко описана работа компонентов готового к работе устройства, хотя, на самом деле, все немного сложнее. Главными задачами являлись презентация и концепция существования конечного продукта.

Список использованных источников

1. Килби, Б., Килби, Т. Дроны с нуля : пер. с англ. «БХВ-Петербург», 2016. 192 с.
2. Яценков В. С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. «БХВ», 2016. 256 с.

**Стасенко Татьяна Сергеевна,
Запека Валентин Геннадьевич**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича
Научный руководитель – ассистент кафедры ИКС Н. М. Редругина

ОЦЕНКА РИСКОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ, ИСПОЛЬЗУЮЩЕМ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ СВЯЗИ

Нынешнее правовое и методологическое обеспечение информационной безопасности в оптоволоконной связи включает военные и государственные структуры, не затрагивая личность и предпринимательство. Поскольку трафик через такие сети всегда конфиденциален, необходимо уделить должное внимание оценке рисков безопасности в компании, использующей оптоволоконные сети.

Внутренний и внешний трафик, передаваемый по кабелю, является конфиденциальным и важным для функционирования объекта любого типа сети.

Конфиденциальной является также информация, которая циркулирует в форме разговоров сотрудников или различных звуков оборудования.

Из этого следует, что информация, передаваемая по линиям оптоволоконной связи (далее – ВОЛС), подвергается двум основным угрозам безопасности, которые принесут предприятию немалые денежные убытки:

- 1) перехват трафика;
- 2) перехват речевой информации.

Службе безопасности предприятия важно оценивать риски информационной безопасности для анализа правильности выбранных методов защиты с экономической точки зрения.

Управление рисками – это последовательность согласованных действий для руководства и контроля компании в ситуации, связанной с риском, и включает в себя систематическое выявление и оценку рисков, принятие необходимых мер и передачу информации о рисках всем сотрудникам компании.

Анализ рисков является обязательным требованием стандарта СТО-БР ИББС для обеспечения информационной безопасности в банковском секторе. При сертификации в соответствии с ISO/IEC 27001 эта процедура также необходима [1].

Наиболее известные методы оценки: качественный и количественный анализ.

Количественный анализ может проводиться аналитически или графически. Он включает в себя численное определение размера отдельных рисков и риска проекта в целом, что позволяет четко рассчитать и аргументировать инвестиции в безопасность, но это чрезвычайно трудоемко [2].

Суть качественного анализа рисков заключается в экспертной оценке значений риска при отсутствии возможности измерить его количественно и описать математически.

Экспертная оценка риска – это метод прогнозирования и анализа рисков, основанный на выводах опытных экспертов, ранее уже реализующих проекты.

Рассмотрим некоторые из существующих видов такой оценки, а также их методологию [3].

Первая группа экспертных оценок – это индивидуальные оценки. Данная группа включает в себя следующие методы.

1. Интервью. Необходимая информация извлекается в ходе беседы эксперта и опрашиваемого.

2. Анкетный опрос. Эксперту предлагается заполнить анкету, содержащую ряд вопросов, каждый из которых логически связан с центральной задачей исследования.

3. Аналитический метод. Эксперт проводит логический анализ прогнозируемой ситуации. Результатом его деятельности является аналитическая докладная записка.

Вторая группа экспертных оценок – коллективные оценки, в неё входят следующие методы.

1) «Мозговой штурм». Отбирается группа квалифицированных экспертов, но оценки и выводы делаются в ходе заседания. Все эксперты делятся на две группы: первая генерирует новаторские идеи (выставляет оценки), а вторая – их анализирует.

2) Метод векторов предпочтений. Эксперт анализирует каждый из рассматриваемых объектов и выбирает предпочтительный в форме ранжирования.

3) Метод Дельфи. Предполагает последовательное анкетирование мнений экспертов, не имеющих возможности вступать друг с другом в непосредственный контакт и получающих информацию о заключениях других лишь по их письменным отчетам для определения степени согласованности экспертов.

4) Дискуссия. Основной задачей открытого коллективного обсуждения проблемы является всесторонний анализ всех факторов, положительных и отрицательных последствий, выявление позиций участников.

К эксперту предъявляют следующие требования: стаж, креативность, интуиция, предикативность, независимость, всесторонность [4].

Так как сфера защиты волоконно-оптических коммуникаций пока не развита, то сложно будет остановиться на мнении одного эксперта, поэтому остановимся на выборе коллективной оценки. А именно на методе Дельфи, так как такой опрос не требует личного присутствия экспертами нет доминирования мнения одного из экспертов.

Приведем пример анкеты для экспертов – определение вероятности реализации риска, где 1–8 соответствующие угрозы (табл. 1):

- 1) перехват трафика контактным методом с разрывом ОК;
- 2) перехват трафика контактным методом с прямым доступом к ОК;
- 3) перехват трафика контактным методом оптического туннелирования;
- 4) перехват трафика дистанционно на основе параметрических методов;
- 5) перехват трафика дистанционно путем регистрации побочных излучений;
- 6) изменение параметров ОВ;
- 7) перехват речевой информации в действующем ОК;
- 8) перехват речевой информации в недействующем ОК.

Таблица 1

Пример анкеты экспертной оценки

Эксперты	Угрозы							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Петров П. П.								
Сидоров С. С.								
...								

Эксперт оценивает вероятность реализации угроз на рассматриваемом объекте. Возможные варианты ответа:

- вероятность высокая,
- вероятность средняя,
- вероятность низкая.

После этого проводится анализ всех оценок экспертов с целью выделения среднего и крайних значений оценок. Экспертам сообщаются результаты обработки первого тура опроса с указанием расположения оценок каждого эксперта. Если оценка эксперта сильно отклоняется от среднего значения, то его просят аргументировать свое мнение или изменить оценку. Процедура повторяется и проводятся последующие туры [1].

Таким образом, для оценки рисков организации целесообразно выбирать экспертную оценку, так как она обеспечивает наглядность,

не требует больших затрат на организацию и проведение, поможет выявить наиболее вероятные угрозы системы информационной безопасности ВОЛС. На её основании можно сделать вывод о том, чему стоит уделить особое внимание и какие угрозы необходимо минимизировать в первую очередь.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2006. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования. М.: Стандартиформ, 2008. 31 с.
2. Зайцева Н. М. Количественный анализ информационных рисков // Материалы VI межвузовской научно-практической конференции аспирантов, студентов и курсантов «Современные тенденции и перспективы развития водного транспорта России» 14 мая 2015 года. СПб.: ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2015. 472 с.
3. Лукичёва Л. И., Егорычев Д. Н., Анискина Ю. П. Управленческие решения: учебник по специальности «Менеджмент организации». 4-е изд., стер. М.: Издательство «Омега-Л», 2009. 383 с.
4. Лаптева Н. А., Морозова Т. Ф. Оценка рисков при реализации инвестиционно-строительного проекта на примере бизнес-центра // Magazine of civil engineering. 2011. № 2. С. 48–51.

Тихиня Илья Петрович

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. Бонч-Бруевича
Научный руководитель – доктор исторических наук, профессор И. И. Воронов

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБЩЕСТВА НА ПРИМЕРЕ КИТАЯ

Цифровизация общества началась с началом пятой технологической революции. Прогресс быстро проник в повседневную жизнь общества во многих сферах. Правительство КНР активно инвестировало в цифровую инфраструктуру и в итоге число интернет-пользователей в Китае возросло с 620 тыс. в 2000-х гг. до 1 млрд к 2018 г. В чём же смысл цифровизации общества, как это устроено и зачем нужно.

В КНР в ходе цифровизации проходит неоднократное тестирование системы социального рейтинга. Целью социального рейтинга является контроль за населением за счет сбора и обработки их персональных данных. Работает система по принципу начисления и снижения количества баллов, за определенные действия: своевременная уплата налогов, этичное поведение в интернете и пожертвования на благотворительность – рейтинг повысят, а за нарушение ПДД, уклонение от погашения кредита – рейтинг снизят. Каждому выдаются стартовые 1000 баллов, рейтинг 1050 - считается благонадежным, даются льготы и скидки, а <599 – это «черная метка», с ней вводятся ограничения на получение кредитов, трудности поиска работы, отказ в продаже билетов на самолеты и социальная изоляция [1].

Система социального кредита использует параметры, полученные с использованием технологий массового наблюдения и технологий нейронных сетей. В городах Китая было установлено >1млн камер, оснащенных ИИ и технологией распознавания лиц. Некоторые люди в протест на меры по отслеживанию стали использовать особые макияжи со случайными паттернами и стали носить маски для усложнения их распознавания [1;2].

Цифровизация и система социального рейтинга должны, по мнению правительства КНР, обеспечить систему справедливой оценки действий человека. Однако крупным недостатком централизованной государственной системы, содержащей огромное количество данных граждан, является вопрос обеспечения защиты личных данных. Биометрические данные, собранные с помощью систем видеонаблюдения по распознаванию лиц в Китае, защищены Документом технических требований к личной информационной безопасности. Первый резонансный случай по вопросу конфиденциальности произошел в 2019

году. Профессор права Чжэцзянского университета науки и техники Го Бин подал в суд на зоопарк Ханчжоу. Национальный технический комитет по стандартизации информационной безопасности (ТС 260) опубликовал предложение о персональных данных и согласии. Однако это лишь рекомендации, не дающие четких ответов [2].

Цифровизация общества призвана упрощать платежные операции в совершенно различных сферах, от уплаты налогов до заказа еды и покупки билетов. В 2017 г. WeChat был официально признан средством идентификации людей в Китае. С его помощью китайцы, зарегистрировавшись, получили возможность оплачивать всё и везде без траты времени на предоставление документов, ведь всё хранилось в их ID-карте, защита которой обеспечивалась уникальным динамическим QR-кодом, меняющимся раз в 2 минуты. Проводилось тестирование виртуальных паспортов для прохождения контроля в аэропортах и на железнодорожных станциях. Идентификация пользователей производилась по учетным записям в Alipay. [3]

В 2020 г. Китай начал проводить тестирования своей цифровой национальной валюты – юаня. Смысл e-CNY состоит в сокращении расходов на эмиссию бумажных денег, исключение посредников между Народным банком Китая и пользователем, а также он работает без интернета и Wi-Fi, то есть в любой точке Китая можно будет им расплатиться. Ещё e-CNY разрабатывается как альтернатива SWIFT для евразийского региона, что повысит роль национальной валюты Китая на мировом рынке. [4]

Говоря про интернет, Китай использует одну из самых совершенных систем по контролю интернет-контента – «Золотой щит», «Great Firewall of China». В 2003 г. система начала активную работу. Технология имеет черный список сайтов, проводя блокировку по IP- и URL-адресам, блокировка происходит на моменте отправления данных с сервера получателю. Также блокировка осуществляется, по ключевым словам, например, «Тяньаньмэнь», «далай-лама» и другие. Подобные запросы к сайтам отправляются в никуда – Нулевой маршрут (маршрут черной дыры). Используемые методы цензуры: заражение DNS, ИИ для цензуры – BERT и банальный ручной труд штата сотрудников по безопасности, удаляющих запрещенный контент, который не был заблокирован автоматически. Доступ к иностранным ресурсам YouTube, Facebook*, Wikipedia, Twitter и др. недоступен, количество заблокированных сайтов насчитывает 130 тыс. [1].

Подводя итоги, стоит сказать, что Цифровизация общества в Китае поспособствовала улучшению повседневной жизни граждан путем

* Принадлежит компании Meta Platforms, Inc., которая признана (решение Тверского суда Москвы от 21.03.2022) экстремистской организацией, ее деятельность на территории России запрещена.

примитивизации и объединения разных видов услуг; возрос уровень защищенности общественной жизни, однако с другой стороны появилась угроза правам человека, в частности вопрос о конфиденциальности при сборе и обработке личных данных; технология Firewall же способствовала развитию китайских IT-гигантов Tencent, Baidu, Alibaba и изобретения собственных аналогов крупных зарубежных сервисов и приложений WeChat (WhatsApp), Bilibili (YouTube), QIY (Netflix).

Список использованных источников

1. Как создавалась и как работает самая мощная интернет-цензура в мире: // Lenta.ru. 2022. – URL: <https://chinanet.lenta.ru/chaptertwo> (дата обращения: 22.10.2022).
2. ЛоренДадли. Privacy concerns remain largely unaddressed in proposed Chinese facial recognition standards: // TheDiplomat. 2020. – URL: <https://thediplomat.com/2020/03/chinas-ubiquitous-facial-recognition-tech-sparks-privacy-backlash/> (дата обращения: 24.10.2022).
3. WeChat://TADVISER.2022. – URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:WeChat> (дата обращения: 22.10.2022).
4. Олег Ремыга. Зачем Китаю цифровой юань: // Skolkovo.ru. – URL: <https://www.skolkovo.ru/expert-opinions/zachem-kitayu-cifrovoj-yuan/> (дата обращения: 24.10.2022).

**Мясникова Наталья Андреевна,
Шерне Александра Сергеевна**

Санкт-Петербургский государственный экономический университет
Научный руководитель – кандидат экономических наук,
доцент кафедры социологии и управления персоналом О. А. Попазова

ПОТЕНЦИАЛ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РЕШЕНИИ HR-ЗАДАЧ: РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ КОМПЕТЕНЦИЙ «ЦИФРОВОГО» СОТРУДНИКА

Работодатели и сотрудники признают, что работа в первую очередь становится цифровой, и эта новая среда требует обновленных навыков. Нужны технологии, которые позволят выявлять, а еще лучше прогнозировать зоны роста компетенций в режиме реального времени. Одной из таких технологий и является искусственный интеллект.

В своем нынешнем виде искусственный интеллект состоит не из человекоподобных роботов, которые могут заменить рекрутеров или бизнес-тренеров, а скорее из алгоритмов, автоматизирующих обычные действия HR. Эти алгоритмы принимают решения быстрее, чем это может сделать человеческий мозг, и анализируют огромное количество данных.

Согласно опросу финансовых директоров ведущих компаний в России, проведенному консалтинговой компанией «Деловые решения и технологии», 60 % респондентов уже инвестируют средства в развитие технологических решений в HR-службу и 19 % планируют это сделать в ближайшее время. Потенциал AI в сфере HR оценивается как высокий, поскольку в ближайшие годы ожидается развитие алгоритмов поиска и анализа информации о рынке труда, потенциальных сотрудниках и конкурентах, разработки рекомендаций и нескольких сценариев развития HR-стратегии в зависимости от принимаемого решения. Искусственный интеллект уже сейчас способен оптимизировать и ускорять рутинные HR-процессы, такие как обработка резюме, первичный контакт с соискателем, HR-аналитика, пульс-опросы, формирование карьерного трека, подбор образовательных программ и развитие новых навыков сотрудников, разработка модели компетенций и другие [1; 3].

На основе анализа AI можно выделить следующие четыре блока компетенций «цифрового сотрудника» HR-сферы, которые соответствуют стандартам будущего:

1. Управление данными. Умение работать с различными данными: читать, анализировать, использовать, рассчитывать, передавать и транслировать показатели, превращая их в информацию для принятия управленческих решений.

2. Понимание бизнеса. Знание бизнес-контекста и клиентов, умение выстраивать бизнес-стратегию и HR-политику на основании данных о конечных потребителях.

3. Цифровая интеграция. Знание современных технологий и их внедрение в работу, а также формирование digital-культуры в команде для развития цифровых возможностей компании.

4. Защита интересов команды. Посредничество между руководством и рядовыми сотрудниками, понимание специфики деятельности, экспертность в HR-среде.

Актуальность изложенных блоков компетенций подтверждается не только результатами анализа искусственным интеллектом представлений о будущем конкурентоспособном соискателе в эпоху цифровой трансформации, но и заявлением главы Минобрнауки России Валерия Фалькова о «необходимости сформировать цифровые компетенции у каждого выпускника».

Более того, возможности искусственного интеллекта в направлении работ, связанных с моделью «цифровых» компетенций, не ограничиваются только формированием самих блоков оцениваемых компетенций. При правильно заданных условиях AI способен проводить весь цикл оценки персонала самостоятельно.

Алгоритм оценки компетенций «цифрового сотрудника» с применением AI-технологий можно представить следующим образом:

1) к каждой выделенной компетенции формируются поведенческие индикаторы, которые непосредственно указывают на наличие у испытуемого характерного проявления;

2) на основе поведенческих индикаторов разрабатывается пул вопросов (для соискателей в HR-среде – «Интервью по компетенциям») напрямую оценивающих степень проявления компетенции;

3) разработка матрицы ответов, на основе которых алгоритмы искусственного интеллекта смогут самостоятельно проводить оценку компетенций, формировать отчет о результатах.

Данный алгоритм имеет ряд преимуществ:

- защита от социально желательного ответа;
- работа с Big Data с целью подбора наиболее подходящего паттерна ответов;

- склонности и установки не приравниваются к компетенциям. Алгоритм оценки не включает в себя лишнего шага к оценке склонностей:

– четкая грань между проявлением компетенции или ее отсутствием;

– возможность сравнения и сопоставления с обширной базой данных.

Уже сейчас инструменты AI позволяют на 94 % увеличить скорость обработки резюме с учетом наличия у кандидатов описанных компетенций «цифрового сотрудника» [2]. Алгоритмы анализируют первоначально формальные признаки: образование, стаж, послужной список.

Так, в рамках отечественного стартапа Squadrille было создано креативное технологическое решение для оценки компетенций на базе искусственного интеллекта. Сервис Squadrille (КАДРиль) способен мгновенно анализировать данные тысяч кандидатов, в том числе в разрезе четырех компетенций: ориентации на данные, бизнес-хватки, цифровой интеграции, защиты интересов команды, – определяя наиболее конкурентоспособных носителей востребованных компетенций. Разработчики Squadrille также задействовали весьма нестандартный инструмент, геймификацию, внедрив в неигровую среду игровые процессы и атрибуты. Геймификация позволяет минимизировать погрешность результатов первичного тестирования. Игрофикация настраивает на позитив, а сам процесс оценки становится для кандидатов легким и непринужденным, что гарантирует высокую достоверность и репрезентативность.

Таким образом, независимо от того, в каком из направлений HR-деятельности работает сотрудник, ему необходимо развивать «цифровые» компетенции, чтобы оставаться востребованным специалистом и использовать возможности искусственного интеллекта в управлении персоналом.

Список использованных источников

1. Виниченко М. В., Сакушкин С. А. Современные подходы к оценке кандидата на рабочее место: искусственный интеллект // Вестник Екатеринбургского института 2021. №1.

2. Искусственный интеллект меняет рынок HR // YVA.ai. – URL: <https://www.yva.ai/ru/blog/ai-in-hr> (дата обращения: 28.10.2022).

3. Чуланова О. Л., Хайбуллова К. Н. Исследование применения технологий искусственного интеллекта в управлении персоналом современных организаций // Вестник Евразийской науки. 2020. №1.

**Юклотов Денис Александрович,
Гурин Владислав Алексеевич**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им.п роф. М.А. Бонч-Бруевича
Научный руководитель –старший преподаватель кафедры ИКС
А. А. Савельева

КВАНТОВЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ: ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ РЕАЛИЗАЦИИ

В области обработки информации все заметнее растет конкуренция между квантовыми и классическими компьютерами. В настоящее время наблюдается обострение данной ситуации, поскольку невозможно решить некоторые классы вычислительных задач на классическом компьютере из-за отсутствия эффективных алгоритмов вычисления, тогда как необходимость решения таких задач возрастает. Несмотря на успехи исследований квантовой механики, полное практическое внедрение её в информационные технологии замедляется проблематичностью создания, организации и описания квантовых систем. Сегодня на квантовые компьютеры возлагаются надежды во многих отраслях цифрового общества. Настоящая работа направлена на решение задачи систематизации знаний о квантовых компьютерах, их устройстве, а также задача анализа текущего состояния исследований и разработок в данном направлении.

В первую очередь, необходимо дать определение и коротко описать особенности устройства. Квантовый компьютер – вычислительное устройство, использующее явления квантовой механики для передачи и обработки информации, которое работает не битами, как классический компьютер, а кубитами, имеющими значения одновременно и 0, и 1. При этом, чем больше кубитов способен обрабатывать квантовый компьютер, тем больше одновременных вычислений возможно проводить. Таким образом, квантовый компьютер способен быстро обрабатывать большие массивы данных. Существует предположение, что квантовые компьютеры будут использоваться для решения сложных задач корреляции, например, нахождения элементов в базах данных, шифровки и дешифровки данных, также могут применяться для моделирования, и, в теории, значительно ускорять перебор параметров и поиск нужных корреляций.

Устройство квантового компьютера на первый взгляд аналогично устройству классического компьютера. Квантовый компьютер со-

стоит из: устройства ввода информации, устройства вывода полученной в ходе обработки информации, регистра памяти, процессор (квантовый), а также система измерения состояния кубитов.

Система измерения состояния кубитов считывает результаты и замыкает контур управления квантовым компьютером. Квантовый процессор необходим, чтобы менять состояние регистров посредством физического воздействия на кубиты для изменения и преобразования их содержимого. Память квантового компьютера является неким регистром, который состоит из определенного количества цифр.

Работа квантовых компьютеров основана на двух принципах квантовой механики: спутанность и принцип суперпозиции. Принцип суперпозиции позволяет элементам процессора находится одновременно в двух состояниях и 0, и 1. Для работы квантового компьютера кубиты должны быть взаимосвязаны и работать как единая система, за это отвечает спутанность. Данные свойства позволяют одновременно анализировать значительное количество разных вариантов и комбинаций.

Далее в рамках настоящей работы необходимо рассмотреть и систематизировать информацию об уровнях работы квантовой системы. Для этого предложено в качестве отправной точки исследования воспользоваться основными положениями уровней, изложенными в модели взаимодействия открытых систем, которая определяет функциональные уровни такого взаимодействия в классических системах.

Как было упомянуто выше, квантовый компьютер отличается от классического физического уровня, на котором используется такая единица как кубит (кубический бит). Кубит в граничных состояниях реализует похожие на 0 и 1 состояния, а в суперпозиции представляет собой вероятностное распределение над своими граничными состояниями, при этом учитываются также амплитуды вероятностей, квадраты их модулей. При этом линии дальней связи будут строиться с использованием цепочек автоматических квантовых повторителей.

В качестве среды передачи квантовые компьютеры используют оптическое волокно или свободное пространство, важную роль играет передача чистых квантовых состояний в виде фотонов на большие расстояния. В терминологии квантовых компьютеров существует разделение: на незащищенный квантовый канал (quantum channel), который является открытым-публичным (любой участник соединения может обрабатывать передаваемую информацию, в том числе и перехватывать), и защищенный (quantum cryptographic link), к организации которого применены алгоритмы квантового распределе-

ния ключей. Барьером для реализации высокой защищенности квантовой сети является несовершенство приемников сигнала, необходим пересмотр принципов их работы и реализация индикаторов мощности, которые должны предотвратить возможность имитирования приема «ложных» нулей в последовательности.

Следующим уровнем рассмотрения работы такой системы является сетевой. Сеть квантовых компьютеров аналогично называется квантовой. Не углубляясь в законы квантовой механики следует отметить, что такая сеть является распределенной и децентрализованной. В некоторых источниках [1] упоминается такая модель сети как спиновая звезда (*spin-star network model*), которая учитывает взаимодействие таких частиц как спин и позволяет соединять в сеть квантовые и классические компьютеры. Также в ряде источников утверждается, что квантовые сети будут использовать существующую сетевую инфраструктуру для обмена классическими сообщениями с целью запуска квантовых протоколов, а также для контроля и управления сетью. Также существует мнение [2], что квантовые сети будут работать как сеть с коммутацией каналов, в которой поток кубитов данных должен передаваться от одного квантового компьютера к другому. Одной из основных функций квантовой сети является обмен общими секретными ключами. Анализ источников показал, что в настоящее время разрабатываются новые протоколы сетевого уровня, примером такого протокола является QNP (*Quantum Network Protocol*) [3].

Существует также потребность в эффективных протоколах транспортного уровня, сегодня такие разработки ведутся – в процессе реализации протокол QTP (*Quantum Transport Protocol*), который предполагается использовать вместо классического TCP (из-за законов квантовой физики, таких как теорема о запрете клонирования) [3].

Многоуровневые архитектуры являются традиционным подходом к решению инженерных задач во многих областях ИТ. В одном исследовании предлагается архитектура [4], состоящая из пяти уровней – в верхней части такого стека находится прикладной уровень, где реализуется квантовый алгоритм, а результаты предоставляются пользователю. Отличие наблюдается в нижних уровнях: физический уровень содержит необработанные физические процессы, поддерживающие квантовый компьютер, промежуточные уровни (виртуальный, квантовая коррекция ошибок и логический) необходимы для преобразования неисправных квантовых процессов на физическом уровне в систему высокоточных отказоустойчивых кубитов и квантовых вентилях на прикладном уровне. Предложенная мо-

дель требует дополнительного анализа в рамках дальнейших исследований.

Подводя итог, следует вывод: квантовый компьютер – технологически сложное устройство, при разработке которого необходимо учитывать различные аспекты, в т.ч. перспективы влияния на цифровое общество. Его проектирование и реализация в настоящее время связаны с некоторыми барьерами на различных уровнях и этапах создания. Также определенное количество задач, которые решает квантовый компьютер, реализуемы и на классических, хотя и требуют большего времени. Поэтому создание квантовых компьютеров в настоящее время проблематично, что связано со значительными трудо- и ресурсозатратами.

Список использованных источников

1. Korkmaz, U. Quantum-to-classical transition in a spin star network // *Pramana – J Phys.* 2022. V.96. № 197.
2. Yangming. Z., Chunming Q. Quantum Transport Protocols for Distributed Quantum Computing // *Computer Science. Networking and Internet Architecture.* 2021. V.2.
3. Kozlowski, W., Dahlberg, A., Wehner S. Designing a Quantum Network Protocol // *Proceedings of the 16th International Conference on emerging Networking EXperiments and Technologies.* 2020. V.1.
4. Cody Jones N., Van Meter R., Fowler A. G. Layered architecture for quantum computing // *Physical Review.* 2010. № 2 (3).

9. TOPICAL SOCIAL, COMMUNICATION AND LANGUAGE ISSUES

Aminov Stanislav Olegovich

The Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications
Supervisor – senior lecturer K. D. Tokareva

FEATURES OF ADVERTISING TEXT TRANSLATION IN THE FIELD OF INFOCOMMUNICATIONS

The ICT industry revenue has doubled in the last ten years. From small IT startups to enormous transnational companies: all are offering a variety of IT-solutions all around the Globe. These products are grouped into next four big markets: hardware, software, telecom and services. Due to high competition in global markets, ad campaigns are usually adapted to diverse national markets. Modern advertising toolkit enables companies to target audiences precisely based on a variety of socioeconomic and psychographic characteristics. Transnational corporations use three approaches to advertise: they use universal ads for all countries, design advertisement locally or create global advertising strategy [1]. The last one is the most common approach. It means that the ad would have a global concept that refers to a universal human motivation and values but it would be adapted for different countries accordingly. Advertising agencies and marketing departments develop customer journey maps to navigate leads (persons who have shown interest in product) through the series of steps from the first encounter to becoming a customer. ICT companies, which usually deliver their products and services online, more frequently use digital ways to promote their product. Today businesses have an extensive toolkit that they are obliged to use in order to stay competitive. This toolkit includes but not limited to search engine optimization (SEO), content marketing, social media marketing, email marketing and pay per click advertising. All the text, which is used in digital ads, websites and social media must be translated and adapted for each national market. Thus, requirements to the quality of advertising texts translation as well as quantity have increased.

Firstly, a translator must accurately interpret the text and convey the point. Straightforward translation is undesirable. The main point of any advertising message is to pass the idea to target audiences in order to convince to perform a certain action. To adapt text to a given market in-

terpreters use transcreation or creative translation [3]. This term stands between translation and copywriting. Transcreation shifts to the sense rather than the words. To achieve that translator must know both source and target languages proficiently. Idioms, metaphors, humor and alliterations are often used in advertising text and cannot be translated easily. In some cases, it is impossible to deliver the original idea if it is strongly linked to language or national peculiarities. Therefore, the goal of translator would be to rethink the whole message and adjust it to a targeted region. Unarranged advertising text would not serve its aims and will result into wasted budget. As well, poor translation can worsen company's image if for example advertising contents unwanted double meaning. Translator also has to know the values of people of targeted language. There is a list of universal values for people around the world, but all the values must be adjusted for the particular country. Primarily if the translation takes place between distant cultures for example European and Asian. Without a proper tuning of certain values advertising text would not serve its purposes and in the worst scenario may even offend some audiences. Big companies usually hire local advertising agencies to tune the ideas of the global ad campaign to local markets.

Secondly, translated text must be optimized for search engine. Every advertising text consists of keywords. After the translation each keyword should be checked for the number of times, it was searched for [4]. For example, two words, which are synonyms, may have various amount of searches per month. Therefore, if the wrong one is used, the ad or website will appear lower in search results. Considering that 75 % percent of people never go beyond the first page of search results it is a significant point. To be sure, that commercial text consists of the most commonly searched words businesses should use services of the local SEO-specialists.

After all steps, testing comes up. Testing is a constant process when the same ads with slight differences are shown to a small audience with a tiny budget. This job helps to determine the most effective ad and use the main budget on it. The goal of a translator or a marketer is to make a few options of the advertising text for testing. The most important part of any text is headline. Because it is the only chance to catch the customers' attention as only 20 % would read further. That is why the most attention is paid to the words used in headline [2].

We have covered all major aspects of advertising text translation in the field of infocommunications. Many particular aspects depend on the source and target languages, type of IT product or service and targeted audiences. However, any text with selling purposes contains easy to understand ideas and values adjusted for each country and optimized for search engines like Google, Yandex or Baidu. The scope of required skills

of a translator in the field of advertising translation has increased. Now it is necessary for him to understand the basics of SEO, testing and other marketing tools in addition to main skills. Nevertheless, with new challenges comes new opportunities for the people who work in the sphere of advertising translation.

References

1. Great Advertising Is Both Local and Global // hbr.org. – URL: <https://hbr.org/2013/03/great-advertising-is-both-loca> (accessed: 25.10.2022)
2. Mooij, Marieke. Translating Advertising. *The Translator*. 2014. P. 179–198.
3. The Role of Translation in International Advertising // creative translation.com. – URL: <https://creativetranslation.com/advertising-translation-challenges-best-practices/> (accessed: 25.10.2022)
4. SEO Translation and Localization. – URL: <https://www.translationpartner.com/what-is-seo-translation/> (accessed: 25.10.2022)

Khomichuk Svetlana Evgenievna

The Bonch-Bruевич St.Petersburg State University of Telecommunications
Scientific adviser – Candidate of Philology, Associate Professor O.V.Abyiakiaia

GENDER STEREOTYPES IN ADVERTISING

The influence of mass media on people is often achieved via stereotypes and images. The stereotypes are actively introduced into the minds of consumers by regulating their behavior. That is why watching some advertisement that uses stereotypes (especially gender), makes men and women follow the model they see and suit.

A stereotype is a mental evaluation of something that can be reflected in stereotypical behavior. They depend on geography and culture. Today there are stereotypes about any social group. There are gender stereotypes among them, which are the most widespread. Gender stereotypes are ideas in society about characteristics and behavior of representatives of men and women.

Gender roles have also been impacted by the media and commercials. These images are constantly used in advertisements because of the methods of psychological influence on people. Advertising is an important factor of socialization in modern societies. Gender advertising gives viewers an opportunity to look into a world filled with socially defined and constructed gender relations, demonstrations and roles. These images are designed to simulate real life. Many people misunderstand the concepts of fiction and reality in relation to advertising. It leads to a disagreement in the understanding of gender advertisement.

There are three types of gender stereotypes:

1) stereotypes about the character of women and men, their emotions and behaviors. Such stereotypes include: "girls are quiet and shy and guys are purposeful and brave," "men don't cry and women can be emotional";

2) stereotypes about professional and family roles of men and women. It is worth noting that for a man a professional role is a priority and for a woman a family role is the main one;

3) stereotypes about work. It is considered that men's work is guiding: a man is a breadwinner. Women's work is considered to be serving: the keeper of the hearth.

Typical examples for a man in advertising are an athlete, a careerist, a favorite of women. It makes him more confident, courageous, independent, steady and businesslike. This man is being able to think rationally and able to take the initiative. Usually, we can find such images in advertisements for perfumes, cars, wristwatches, bank services [2].

For a woman typical images in commercials are housewife, mother, wife, a beautiful woman, sometimes a silly woman (fond of only gossip and TV series). We can see women in these images advertising cosmetics, hygiene products, household chemicals, goods for children.

Despite some disagreements, there are some advantages of using gender stereotypes in advertisements. Stereotypes help an advertiser to contact with consumer; marketers need less time to develop advertising campaigns; it is the best way to segment the audience; the consumer purchases the product as he / she wants to see the advertising hero looking just like him / her.

However, there are some disadvantages of using gender stereotype. The main disadvantage is that stereotypes lead to strengthening of inequality in society. In commercial this technique is used to achieve the goal that was set at the beginning from the point of view of marketing. In this case the advertising message should be composed competently enough so as not to offend the consumer. In addition, there are different interpretations and evaluations of one event due to belonging to the gender. As a result, there is a slowdown in the development of those qualities that do not correspond to the chosen stereotype [3].

Nowadays, the advertising industry is trying to navigate the changing norms surrounding gender within consumer culture. Gender equality is becoming an increasingly important factor when it comes to how consumers perceive marketing messages and make purchase decisions. Moreover, many companies and brands try to exclude using of gender stereotypes in their advertising because of harming the brand image and pushing away the consumer. They make a choice in favor of gender-neutral marketing. Such campaigns are aimed at breaking patterns and they teach customers to love themselves and be more free. The following techniques are used in gender-neutral advertising: solidarity between people; equality of all people, regardless of gender, skin color, country of residence and age; motivating images that help you tune in to development, change and success [1].

More and more countries adopt laws about forbidding of using gender stereotypes in media. For example, a ban by the British Advertising Standards Authority (ASA) on the use of negative gender stereotypes in advertising has come into force in the UK. Now it is impossible to use images of a male breadwinner and a female housewife in campaigns. ASA says that gender stereotypes limited choices, ambitions and opportunities. They are reinforced by advertising, which plays a role in "unequal gender outcomes" [2].

The media will continue to overwhelm people with exciting advertisements. Nowadays, the perception of female and male images is changing. However, despite the fact that these changes are not happening so

rapidly they should not be ignored. It is easy to create quite an attractive but offensive advertising image for certain groups. It is important to stick to the main rule: using gender characteristics and stereotypes in advertisements in order to emphasize the advantages of the promoted product or service while not belittling those for whom these ones are ultimately not designed.

References

1. Gender advertising: which stereotypes are better to abandon in 2022. – URL: <https://www.insales.com/ua/blogs/blog/gendernaya-reklama> (accessed: 29.10.2022)
2. Harmful gender stereotypes. – URL: <https://www.asa.org.uk/news/harmful-gender-stereotypes-in-ads-to-be-banned.html> (accessed: 29.10.2022)
3. Mangleburg T. F., Bristol T. Socialization and Adolescent Skepticism Toward Advertising // *The Journal of Advertising*. 1998. P. 11–21

Kukhtina Svetlana Sergeevna

Saint Petersburg State University
Supervisor –Head of the Department of Public Relations in Business
in School of Journalism and Mass Communications, Professor, Doctor of Sociology
D. P. Gavra

PHYGITAL-TECHNOLOGIES AS THE EFFECTIVE COMMUNICATION TOOL OF FASHION LUXURY BRANDS

The COVID-19 pandemic has made a huge impact on the fashion world. 2020 was one of the most challenging years for companies in this market, as they had to deal with declining sales, changing customer behavior and disrupted supply chains.

However, along with the threat of the coronavirus new opportunities occurred. According to the McKinsey State of Fashion 2021 [2], the pandemic increased the demand for digital formats in the fashion industry, which led to innovation and optimization of business processes and operations. It also had an influence on the communication of fashion brands with consumers. Due to store closures and the inability to hold face-to-face events, marketing and public relations specialists were forced to transfer almost all communication into the online environment, including the fashion show as the fashion industry's crucial PR tool, which significantly pushed the boundaries of creative possibilities. Due to the fact that the competition among the surviving brands for consumer attention increased dramatically, fashion brands needed to come up with unique and extraordinary ideas [4]. It was during this period that a new type of communication appeared at the intersection of the physical and digital worlds – phygital. In this article we will address this issue. Most importantly, we should give a definition for this concept, to identify its advantages and prospects.

We chose informal document analysis as the method of gathering and processing of the empirical information. The leading fashion houses of the luxury segment such as Gucci, Balenciaga, and Prada were chosen for the analysis. The empirical base of the research was formed by the industry reports on the state of the fashion market in 2020 and 2021, official websites of luxury fashion houses, specialized media Business of Fashion and Vogue Business. The chronological framework of the study is May 1, 2021 – November 1, 2022, as it was important to trace the use of phygital formats in the post-pandemic period in order to draw conclusions about their effectiveness.

For haute couture houses, the fashion show has always been the most effective communication tool, and the pandemic necessitated its transfor-

mation into new formats existing in the online environment. Fashion shows in unusual locations and media projections using 3D appeared, fashion films and fashion serials became widespread [4]. However, luxury brands realized soon that formats where the consumer acts as a passive viewer have weak efficiency and can't become a proper alternative to traditional promotion tools. There was a need for tools that would allow companies to communicate effectively in a digital environment and not to lose the sense of contact and the consumer's touch with the DNA of brands. Thus, a new communication tool emerged, which can be defined as follows.

Phygital-communication is a type of communication that occurs when using VR (Virtual Reality), AR (Augmented Reality), MR (Mixed Reality) technologies in collaboration with a technology company or platform, simultaneously existing both in virtual reality and the real world, having a high level of consumer involvement because of the large number of touch-points with the brand.

The formats used in phygital-communication include the following:

1) gamification. The example of it is British luxury brand Burberry that has teamed up with computer game Minecraft to create its virtual universe Burberry: Freedom to Go Beyond. Users will be able to explore Burberry's virtual world and download fifteen new skins. In addition to the game, a capsule collection has been created, which customers can purchase both online and in physical stores;

2) virtual fitting (virtual boutique). The fashion house of Prada implements a virtual fitting of clothes and accessories using Snapchat lenses. Prada's gesture recognition feature lets customers know when they are ready to try on;

3) metaverse and NFT. The fashion house of Gucci unveiled a multimedia exhibition called "Gucci Garden" on the Roblox platform. opened a multimedia exhibition "Gucci Garden" on the Roblox platform. Users walked the virtual halls and explored collections from different eras, had the opportunity to purchase an exclusive Gucci dress or bag from old collections that are no longer on sale as NFT, dress up their avatars or sell items at auction.

The advantages of phygital communication are that:

– firstly, the digital environment provides unlimited creative opportunities for brands to create vibrant and memorable campaigns using innovative technology, which in turn will be covered in the media;

– secondly, it provides efficiency through a high level of consumer engagement, personalizing their experience and increasing their brand loyalty;

– thirdly, it meets the needs of generation Z, which, according to Altgamma’s research [1], over the next fifteen years will increase tenfold and will soon become the main consumer group of luxury goods.

The implementation of such communication gives fashion luxury brands the opportunity to nurture a young audience and increase their brand loyalty already now by means of memorable images, and makes their interaction with the brand unique.

Thus, if previously the promotion in the digital environment was perceived by fashion brands as an addition to traditional marketing channels, then during the pandemic they have become an integral part of the complex integrated marketing communications. Along with other digital formats the phygital format appeared, which has proven its effectiveness. It not only continues to be used today, but is also rapidly developing. According to McKinsey's State of Fashion 2022 [3], NFT, game “skins”, and virtual fashion are becoming the mainstream and familiar components to the fashion business.

The digital environment will continue to create new communication opportunities for the fashion industry, including the use of phygital technologies, which have more advantages over separate physical and digital formats.

References

1. Altgamma. True-Luxury Global Consumer Insights. 8th edition. 2021. – URL: <https://web-assets.bcg.com/f2/f1/002816bc4aca91276243c72ee57d/bcgxaltgamma-true-luxury-global-consumer-insight-2021.pdf> (accessed: 29.10.2022)
2. McKinsey&Company. The State of Fashion 2021. – URL: <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Industries/Retail/Our%20Insights/State%20of%20fashion/2021/The-State-of-Fashion-2021-vF.pdf> (accessed: 25.10.2022)
3. McKinsey&Company. The State of Fashion 2022. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/state-of-fashion> (accessed: 26.10.2022)
4. Zakharova A. D., Kukhtina S. C. The phenomenon of fashion show transformation in the pandemic period // Development of science and practice in the globally changing world under the conditions of risks. Proceedings of the VIII International Scientific-Practical Conference. Moscow, 2022. P. 145–153. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47933441> (accessed: 25.10.2022)

Khamidullina Yana Azatovna

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications
Scientific – Candidate of philology, Associate Professor M. I. Paramonova

THE AUTISM EMPLOYMENT GAP IN THE UK AND THE US

The transition to adulthood is tough for everyone, but for autistic youth it can be even more complicated. Young adults with autism have lower employment rates and higher rates of complete social isolation than people with other disabilities. Two-thirds of young people with autism have neither a job nor educational plans during the first two years after high school. For over a third of young adults with autism, this continues into their early 20s.

This work is based on research, which took place in the United States and in the United Kingdom. That is why it will be focused on the situation in these two countries. Unfortunately, the actual prevalence of autistic people in the Russian Federation is unknown. The approximate numbers are: in Russia, only 536 adults [2] and about 300000 children [1] have the diagnosis, compared to 700000 children and adults in the UK [4] and 5.4 million in the USA [3].

The majority of autistic people struggle to find a job, not to mention the difficulties they have to overcome to keep it. Many struggle to work full time. It is estimated that up to 74 % of autistic adults who have jobs work fewer than 20 hours a week. Moreover, about 85 % of autistic adults are either unemployed or underemployed, which means that they work part-time or have low wage jobs.

There are various factors, which can help to better understand why this is happening. First, many autistic people have co-occurring mental health conditions such as depression, anxiety disorder, intellectual disability, seizure disorder, OCD, PTSD etc., which can increase their disability. In addition, issues like executive dysfunction, sensory processing disorders, chronic pain and fatigue. Moreover, autistic people are more prone to have gastrointestinal disorders. All of the above will reduce the amount of working hours autistic people can handle.

Secondly, workplace discrimination and bullying are huge hurdles for getting and keeping a job. Additionally, workplace policies and job interviews are not designed for autistic employees. The biggest problem is that the job interview process is mostly focused on socialization and communication skills, which puts many adults with autism at a disadvantage.

Thirdly, autistic burnout makes many autistic people leave their jobs. It can be triggered by chronic life stress and a mismatch of expectations

and abilities without adequate support. It causes long-term exhaustion, loss of function, and reduced tolerance to stimulus (light, noise etc.).

Of course, there are many other factors, which affect the unemployment of autistic community.

So, what can be done to change this situation? What are government, employers and autistic people themselves doing and what can they do to create safe workspaces?

The United Kingdom has a special scheme called Access. It provides grants that can be used to pay for special equipment or specialized support (help with getting to and from work, phone calls, meetings) of autistic employees. Additionally, starting this year the Local Supported Employment (LSE) initiative is going to invest £7.6 million in grant funding to 24 local authorities in the UK over the next three years. These authorities will support between 60 and 140 adults with autism and other disabilities to enter the labor market and help them to maintain their jobs.

The United States has Vocational Rehabilitation agency. However, this agency mainly focuses on the physically disabled individuals and only few states have required qualification and resources to provide help to autistic people. Recently, The White House advertised several strategies, including the use of new internet-based tools, webinars and job search systems. However, numerous research works show that the low-tech, one-to-one process of guiding both job candidates and employers has much better outcomes. Nevertheless, organizations, which provide such services, are usually underfunded and rarely supported by the government.

Employers are expected to provide an opportunity to work-from-home, which helps with autistic burnout management. In addition, they can suggest break flexibility (many short breaks instead of one long break), allow employers to use noise-canceling headphones, provide quiet break spaces, comfortable lighting (non-fluorescent) and collaboration accommodations (to contribute via texting or phone calls) etc.

Special attention is paid to the development of self-advocacy, which involves knowing when and how to approach others to negotiate desired accommodations to achieve mutual understanding and productivity. Usually it requires disclosure if the need for accommodation requires an explanation.

Needless to say that it is impossible to make an instant change but with time and appropriate support from the government, employers and active autistic community a significant shift can be made. All three must participate in raising awareness about autism, create and fund specialized organizations, promote and make certain educational and healthcare reforms, etc. And there is no doubt that autistic people should learn and understand how to help themselves and have fulfilling lives and successful careers.

References

1. Новые научные данные: РАС встречается у одного из 44 детей // Фонд об-нажённые сердца. – URL: <https://nakedheart.online/articles/novye-nauchnye-dannye-ras-vstrechaetsya-u-odnogo-iz-44-detei> (accessed: 22.10.2022).
2. Осин Е. Основная причина того, что диагноз «аутизм» у взрослых не ставится, – недостаточная подготовка специалистов // Аутизм-это. – URL: <https://autismjournal.help/articles/elisey-osin-osnovnaya-prichina-togo-chto-diagnoz-autizm-u-vzroslyh-ne-stavitsya-nedostatochnaya-podgotovka-spetsialistov-kotorye-rabotayut-so-vzroslymi> (accessed: 22.10.2022).
3. Autism Facts & Statistics // The Autism Society Greater Cincinnati. – URL: <https://www.autismcincy.org/autism-facts-statistics/> (accessed: 22.10.2022).
4. What is autism? // National Autistic Society. – URL: <https://www.autism.org.uk/advice-and-guidance/what-is-autism> (accessed: 22.10.2022).

**Tikhomirova Daria Nikolaevna,
Kuzmina Ksenia Georgievna**

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications
Supervisor – Candidate of Philology, Associate Professor K. V. Zemlyakova

**ENGLISH AS A KEY FACTOR OF POPULARITY
IN THE MUSIC INDUSTRY (ON THE EXAMPLE
OF MUSICAL GROUPS BTS, BLACK PINK, MANESKIN)**

English is the language of world communication, which unites millions of people around the world. It plays a key role in contemporary music. The situation is that the stronghold of the music industry is based in America and Europe, where this language is often official. English is quite simple for writing rhymes and very melodic, so not only native speakers, but also other performers use it for their compositions.

The purpose of the work is to demonstrate the dependence of non-English-speaking groups on the inclusion of English fragments of texts in their work.

To achieve this goal, we need to perform the following tasks: to compose a discography with songs of three bands, with lyrics entirely in their native language and songs with English fragments included in them; to compare the popularity of groups by years (or different periods) according to the following parameters: the number of subscribers of the group, the number of views of videos with clips, the place of individual songs in the music charts of different countries; to draw conclusions about the connection between the growth of the groups' popularity and the use of English in their songs.

Methods that we use in our work: component analysis (for compiling a sample of songs without English-language fragments and with English-language components for further study), statistical (for calculating various quantitative data on popularity), comparative (for conclusions about the growth in popularity of groups over time). The results are recorded in the form of diagrams and tables.

The material was the songs of three musical groups: BTS, BlackPink, Maneskin. We obtained the following results:

1) BTS group. The growth in popularity increases in the segment from 2017 to 2018: the beginning of their LOVE YOURSELF trilogy of albums and worldwide recognition; these songs are: MIC DROP (Steve Aoki Remix) and IDOL [3]. The main message of their campaign corresponds to the name "love yourself". Also 3 singles released entirely in

English in the period from 2020 to 2021 contributed to the next increase in indicators (figures, statistics are shown in Table 1).

2) From the group BLACKPINK, we got the following indicators:

The debut officially took place on August 8, 2016 with the single album “Square One”. All songs in this album are in English. A turning point and a sharp increase in popularity after the release of the single “Ddu-Du Ddu-Du”. Also, the single “How You Like That” dated June 26, 2020 hit the Guinness Book of Records in five categories at once: as a video, music video and clip of a keypop group with the most views on YouTube within 24 hours, as well as the video and clip that gathered the largest audience at the time of the premiere (1.66 million people). The number of subscribers has grown as follows: in 2016 – 845 thousand subscribers, and already in 2020 – 65.9 million subscribers. The group started singing in English while recording the same songs in Korean and Japanese.

3) For the Italian rock band Måneskin, the results are shown in Table 1. Unlike the first two groups, they mostly sang in Italian. The turning point was 2021, when the band won the Eurovision Song Contest [1; 2]. This event brought them international popularity. After Eurovision, the musical group recorded another song in English.

Table 1

Quantitative indicators of the rise in popularity of non-English speaking groups

Group	Year	Number of subscribers	Number of video views	Place in the music ranking
BTS	Debut: June 13, 2013	100 thousand	25 000 in first 24 hours	“No More Dream” debut-ed at No. 84 on the Gaon (Korean Chart)
	Turning Point: 2017-2018	8 million (2017) – 20 million (2018)	13 987 276 views	"MIC Drop (Steve Aoki Remix)" entered the Billboard Hot 100 at 28 and stayed there for 10 weeks
	2020 – 2022 years	71 million; 68 million	100 million in first 24 hours “Butter”: 108.2 million “Permission to Dance”: 72.3 million	Dynamite – 3 weeks 1 on the Billboard HOT 100 Butter – 10 weeks of Billboard HOT 100 Pernisson to Dance - 1 week Billboard HOT 100
BLACKPINK	The debut: August 8, 2016	845,000	Clip “WHISTLE”: 1 800 000 “PLAYING WITH FIRE”: 2 924 847	BLACKPINK Debuts New Album "Square Up" On Billboard 200 Chart On November 10, 2016, "Playing with Fire" became Blackpink's second single to reach number one on the Billboard World Digital Song Sales chart
	Turning point: 2017–2019	48.8 million on BLACKPINK’s YouTube channel	The clip “Ddu-Du Ddu-Du”: 250 million	The group's single "Ddu-Du Ddu-Du" on the Billboard Hot chart at 100
	2020 – 2022	65.9 million	The single “Ice Cream”: over 79	Blackpink featured on Lady Gaga's sixth studio album;

			million "How You Like That": 86.3 million	composition "Sour Candy". On the US Hot 100, the song debuted at number 33. In the UK, the composition was Blackpink's first to enter the top 20 of the singles chart. "Ice Cream" debuted at number 13 on the Hot 100, becoming the band's most successful song on the chart. Top Streamed Girl Groups on Spotify in 2020: 1. BLACKPINK – 536 M
Måneskin	2017	734 296	from 157 million to 547 million	The composition "Chosen" was released as a single in November 2017, soon taking the second line of the Italian FIMI Singles Chart. In the same year, Måneskin took part in the 11th season of the Italian version of the X-Factor music competition
	2021	4 100 000	1 451 553 731	In 2021, Måneskin represented Italy at the Eurovision Song Contest and took first place

The study made it possible to draw the following conclusions. We took some time marks (the release of English songs, concerts, victories in competitions and in the charts) and found that the quantitative indicators of each group are growing from year to year. We have determined that without lyrics with English fragments, their popularity was much lower, and they would not be able to enter the Western arena and compete with the “owners” of the market.

References

1. Cortassa Guia. Måneskin. Rock is us. From Rome's streets to a victory in Eurovision. Bombora, 2022.
2. HYBE LABELS [channel] // YouTube. – URL: <https://www.youtube.com/c/HYBELABELS/featured> (accessed: 17.10.2022).
3. Maneskin // Rolling Stone Italia. – URL: <https://www.rollingstone.it/artista/maneskin> (accessed: 19.10.2022).

Vasilyev Vladimir Mikhaylovich

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications
Supervisor - Candidate of Sciences, Associate Professor of the Department
of Foreign languages O. V. Abyakaia

THE PROBLEM OF UNDERSTANDING AND DISTINGUISHING ENGLISH ACCENTS IN EVERYDAY SPEECH

The purpose of this article is to reveal the problem of understanding the varieties of English accents.

English is the third largest language in the world. Therefore, encountering different pronunciations of the same words in English is not a big surprise.

The term «accent» is understood as the pronunciation of a word, which expresses the features of a dialect, individual pronunciation, or the native language. The accent often acts as a pointer to the ethnic component of the speaker.

Pronunciation features are easy to recognize in representatives of nations that use English as a second language. For example, a French accent is easy to distinguish from a Russian accent due to the peculiarities of these languages. However, the situation becomes much more interesting when we encounter the accents of the representatives of nations whose native language is English. In our article we will outline three most popular accents.

British English, according to its pronunciation, can be divided into Cockney, Yorkshire and Queen's [1]. The Queen's accent is also called «Received Pronunciation». The actual character of «Received Pronunciation» developed as a partly conscious and partly unconscious attempt by upper-class speakers to distinguish themselves from those of the 'lower orders'. If people from poorer parts of East London, also known as Cockneys, dropped their 'h's, in words like happy, then anyone wanting to be thought cultured would not do so. If people in the South-West of England pronounced the 'r' after a vowel, in words like cart, then cultured speakers would not. If you want to hear it in person, we recommend watching «Downton Abbey» and «Pride and Prejudice». Pronunciation features include the broad /a/ in words like "bath" and "father".

Yorkshire dialectal vocabulary is a wonderful reflexion of the British history as it still contains words of Celtic, Anglo-Saxon, Norse, and Norman origin, for instance, brock ('badger', Celtic), sam ('gather up', Anglo-Saxon), addle ('earn', Norse), urchin ('hedgehog', Norman). This distinction was first recognised formally at the turn of the 19th / 20th centuries,

when linguists drew an isophone diagonally across the county from the northwest to the southeast, separating these two broadly distinguishable ways of speaking. The Yorkshire accent can be easily recognized due to the less pronounced timbre of the voice, as well as the transformation of the «e» sound at the end of words into /eh/. So the word «funny» in a Yorkshire accent would sound like «funneh».

Perhaps the most popular and famous accent of English speech can be called Cockney, whose history is directly connected with the London working class. The word Cockney has had a pejorative connotation, originally deriving from cokenay, or cockeney, a late Middle English word of the 14th century that meant, literally, “cocks’ egg” (i.e., a small or defective egg, imagined to come from a rooster—which, of course, cannot produce eggs). That negative sense gave rise to Cockney’s being used to mean “milksop” or “cockered child” (a pampered or spoiled child).

The word was later applied to a town resident who was regarded as either affected or puny. A distinctive feature of the pronunciation of words is the sound /ai/, which is heard as /oi/, for example, in the word find, which is pronounced as /foind/.

Let’s not forget about Scottish Gaelic. Before the unification of England and Scotland with the population of the northern county, citizenship was at two levels: Gaelic in the high part and Scott in the lowland. In 1707, the parliaments of the two countries signed the Act of Union - this is how the state of Great Britain appeared on the map.

Scottish English is very different from British English. Even the citizens of the United Kingdom do not always understand their neighbors. For example, during the debates, Members of Parliament sometimes ask the representatives of Scotland to speak more slowly and write down certain phrases on paper.

Interesting feature of Scottish English is using of different forms of words. They are formed with the ending «-ie»: «sweetie», «shoppie». As in Russian, the ending «-ie» in the speech of an adult is considered bad manners. Such formulations are appropriate to use only in communication with children.

Sometimes Scottish English speakers change words in a way that is easy to confuse with other English vocabulary. For example, the verb «ken» sounds like modal «can», which means something completely different. With the word «how» they replace the word «why» and use a phrase that misleads even the British English speakers.

Considered one of the major variations of the English language, Australian English is the official language of Australia, having originally deviated from British English in the 18th century. Australian English’s reputation as an amalgam of British and American English can be understood more clearly when you look at its grammatical features. For

example, in terms of spelling, Australian English most closely resembles British English. The «u» is retained in words like «colour» and the «ise» ending is used instead of the Americanised «ize» suffix on words like «realise/realize».

We have studied the features of pronunciation and sounding of accents, we can conclude that the problem of their understanding and distinguishing is important and relevant.

References

1. Gillon C., Figueroa M. A history of diverse accents // URL: <https://accentbiasbritain.org/accents-in-britain> (accessed: 27.10.2022)

Zhuravlev Nikita Igorevich

Northwest Branch of the Russian State University of Justice
Supervisor – teacher of the Department of General Education
Disciplines of the RSUJ O. E. Kuzina

PEOPLE'S TRUST IN VACCINATIONS DURING THE COVID-19 EPIDEMIC

Vaccination is an effective method of preventing the spread of dangerous infectious diseases. The immunity formed after its use is guaranteed to protect against dangerous diseases, therefore, vaccination of the population is one of the most important national interests of any state. Nevertheless, despite its benefits, vaccination is still the subject of controversy and discussion among ordinary citizens and the scientific community. The purpose of this study is to identify the percentage of confidence in vaccination programs among the population of Russia and other countries during the COVID-19 epidemic, the proportion and composition of opponents of vaccination, as well as to assess the potential effect of vaccination against coronavirus on the dynamics of vaccination in general.

Since the invention of the first smallpox vaccine and the beginning of its use, there have been people who considered such actions dangerous for health. Then it was based on religious motives. Now some people still consider vaccinations no less dangerous than the diseases themselves. The main arguments of the opponents of vaccination are also based on distrust of doctors and fear of side effects from the use of the vaccine [4].

The COVID-19 epidemic made it possible to see the real state of affairs. Despite the large amount of negativity and distrust on social networks, most people were willing to get vaccinated. According to the global survey, 13,426 people in 19 countries, according to data for June 2020, 71.5 % of participants are more or less likely to be vaccinated against COVID-19, and 48.1 % replied that they are ready to be vaccinated if it is necessary for work. At the same time, the highest percentage of positive responses to this question was received from Chinese citizens – 88,62 %. To the question, "would you agree to the vaccine if it was recommended by your employer and approved by the government as safe and effective," China again had the highest proportion of positive responses – 83,7 %. In general, people aged 25+ would be more likely to take the vaccine than people aged 18–24. Wealthy people were 2.18 times more likely to take the vaccine than low-income people. Citizens who have indicated that they trust their government are more likely to be ready for vaccination. It turned out that the countries in which the adoption of the vaccine exceeded 80 % were Asian states with a high level of trust in the central gov-

ernment (China, Republic of Korea and Singapore) [1]. Thus, the survey results show that trust in the government is closely linked to the adoption of the vaccine and can contribute to stopping the epidemic.

On November 18, 2021, WCIOM presented data from a survey of Russians dedicated to vaccination. A third of the Russians surveyed (35 %) replied that they had already been vaccinated, 31 % would vaccinate themselves against coronavirus with a Russian-made vaccine, 30 % would not vaccinate themselves. Two-thirds of Russians (65 %) agree with the opinion that it is possible to get infected even after vaccination, but vaccinated people tolerate it more easily (68 % among residents of Moscow, 70 % among residents of St. Petersburg), 27 % disagree with this. More than half of Russians (61 %) agreed with the opinion that the death rate from coronavirus among the vaccinated is much less than among the unvaccinated (66 % among residents of Moscow, 65 % among residents of St. Petersburg), 25 % disagree with this. According to these data, it is clear that people's distrust of vaccination is at a fairly high level. Every fourth Russian does not trust vaccination, which is of serious importance on a national scale. At the same time, most of the population of large cities agree that vaccines are effective, which cannot be said about residents of less developed areas [3].

According to the survey, as part of the UCL COVID-19 social research conducted in the UK, which involved 32,361 adult respondents. It was revealed that 16 % of respondents demonstrated a high level of distrust of vaccines for one or several reasons, namely distrust of the benefits of the vaccine, fear of possible negative effects, concerns about commercial gain and preference for natural immunity. It is noteworthy that distrust of vaccination was higher among respondents belonging to ethnic minorities with low education and low income. It is noted that such citizens more often neglect the measures introduced by the state to curb the development of the epidemic, and are also poorly aware of the peculiarities and dangers of COVID-19 [2].

Based on these data, it can be concluded that the main part of the opponents of vaccination are illiterate people who do not understand the full danger of the disease. Moreover, this problem is present in absolutely all countries. Anti-vaccinators easily spread their ideas among trustworthy and poorly educated citizens who, against the background of panic, are led to lies and refuse vaccination. There are still many dangerous diseases in the world that require the use of a vaccine to prevent their spread, and distrust of vaccinations remains at a fairly high level, which poses a danger to the safety of both individual States and the world as a whole. The inability of the Government to organize the flow of reliable information regarding the danger of diseases can cause critical damage to the effectiveness of measures aimed at containing the epidemic. Thus, distrust

among the population to vaccinations due to misinformation and rumors can hinder the process of vaccination of COVID-19 and have the same effect on vaccination programs against other diseases. Therefore, it is necessary to establish control over information about the disease, promptly expose myths and false theories about COVID-19 and vaccines, as well as at least minimal informing of citizens on public health issues.

References

1. Lazarus JV, Ratzan SC, Palayew A, et al. A global survey of potential acceptance of a COVID-19 vaccine. *Nature medicine*. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33082575/> (accessed: 23.10.2022)
2. Paul E, Steptoe A, Fancourt D. Attitudes towards vaccines and intention to vaccinate against COVID-19: Implications for public health communications. *Lancet Reg Health Eur*. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33954296/> (accessed: 23.10.2022)
3. WCIOM. News: The attitude of Russians to vaccination: monitoring // wciom.ru. – URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/otnoshenie-rossijan-k-vakcinacii-monitoring> (accessed: 23.10.2022)
4. Zimmerman R. K., Wolfe R. M., Fox D. E., Fox J. R., Nowalk M. P., Troy J. A., Sharp L. K. Vaccine criticism on the World Wide Web. *J Med Internet Res*. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15998608/> (accessed: 23.10.2022)

10. RELEVANT RESEARCH PROJECTS IN ICT

Andrievskii Nikita Konstantinovich
Zozulya Gleb Sergeevich

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications
Scientific supervisor – senior lecturer K. D. Tokareva

SECURITY OF DATA TRANSMISSION IN WIRELESS SENSOR NETWORKS

Wireless sensor networks (WSN) are the set of intelligence sensors connected to each other by using a radio channel and providing data collection of various physical nature. Particular interest in WSN is due to the wide range of applications of the Internet of Things (IoT) concept built on its basis for solving applied problems in many areas. The leading directions in the development of this technology are healthcare, industrial automation, “Smart Home”, systems for monitoring and responding to natural and man-made emergencies [1].

There are underwater, underground and air touch sensors. They measure parameters of the environment such as temperature, sound, pollution, wind, humidity, etc. Each node consists of modules for collecting and processing data, a transmitter. The main features of WSN are limited necessary resources such as energy, memory, computing speed and network bandwidth which is caused by market’s requirements for small and cheap nodes.

Wireless capability of information transmission in such networks is an additional source for data leakage, because they have large volumes of information easily available to possible signal interception. That is why there is a problem of ensuring security of data transmission between nodes which can be solved by using cryptosystem. Low power and simplicity of the sensor device do not allow us to use traditional protection methods which make it difficult to widely distribute this technology for every industrial area. However, the network must be protected in order to predict and prevent an intruder from entering the data transmission system.

This article discusses the main security threats to the wireless sensor network and methods of protection against external attacks. At the end, a conclusion is made about the effectiveness of the use of pre-key distribution schemes for solving the problems of passive threats and maintaining the confidentiality of transmitted information.

Security attacks on WSN can be classified into two different types [2], namely Passive attacks and Active attacks, as shown in Fig.1.

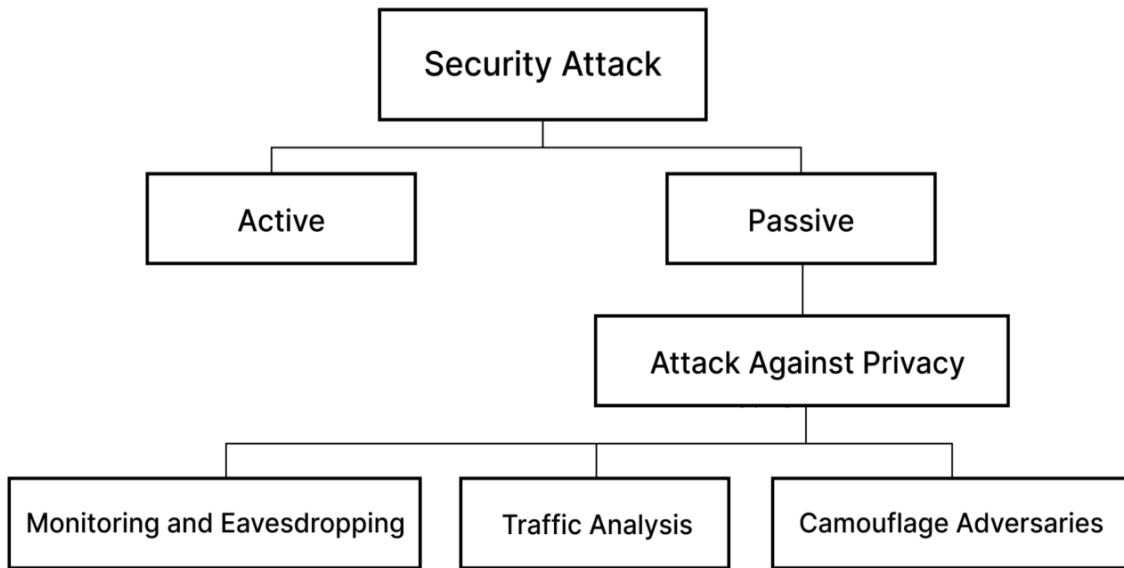


Fig.1 Schematic diagram of the types of attacks

Active attacks include all kinds of passive attacks, but their main purpose is disrupting the correct functioning of the network based on the collected data.

Passive attacks are unauthorized monitoring and wiretapping by abusers. The main goal of passive attacks is private information which is collected without interrupting the communication. The researchers identify several kinds of passive attacks against sensor privacy [3]:

Monitor and Eavesdropping - common attack on network privacy, when unencrypted messages and commands are intercepted and read by unauthorized recipients. Analysis of traffic can be used for encrypted message to find the most important nodes in the network or servers collecting information.

Active attacks are not mentioned, because using them is complicated and less effective, since the main value is information that can be traded or used for their own purposes, not the disruption of the network.

Protection methods are essential. Deundyak V.M. and Taran A.A distinguish three types of encryption protocols for protecting communication in WSN: pre-key distribution schemes, public key distribution protocols and generated key transfer protocols [4]. When selecting the most appropriate method of protection against external passive attackers, we must take into account the limitation sensor's parameters.

The pre-key distribution scheme does not consist in the distribution of ready-made keys, but in the creation of key information, with the help of which each device can independently calculate the shared secret key. It

should be said that the key distribution server becomes unavailable after the initialization stage. In generated key transfer protocols distribution and generation keys are handled by a trusted center. The resulting secret keys are obtained only at the request of the device, and not in advance as in the first example. Public key distribution protocols work like pre-key distribution schemes, but at the same time, users of the system have the ability to exchange messages with each other over open communication channels at the key organization stage.

The researchers draw the following conclusions. Generated key transfer protocols do not agree well with wireless sensor networks, because after the network is launched, the trusted center is usually not accessible to sensors. Public key distribution protocols are also not suitable, because due to the use of heavy public-key cryptography algorithms, they will require additional computational and energy costs. Therefore, for wireless sensor networks, the use of pre-key distribution schemes seems to be the most appropriate [4].

This paper dealt with the scope of the WSN, the need to ensure the security of sensor networks, the main types of threats for wireless data transmission between nodes, as well as the most suitable encryption protocol based on the requirements for sensors, the pre-key distribution scheme, which ensures the protection of transmitted data from an external intruder, using the limited resource of the sensor's computing power.

Reference

1. Antonov A. U. Review and analysis of information security issues in wireless sensor networks // National Research University Higher School of Economics, scientific seminar "New information technologies in automated systems". 2017. P. 258–261.
2. Kalnoor G., Agarkhed J. Intrusion threats and security solutions in wireless sensor networks // Department of Computer Science, Engineering, PDA College of Engineering. P. 54–58.
3. Prusty A. R. The Network and Security Analysis for Wireless Sensor Network: A Survey // International Journal of Computer Science and Information Technologies (IJCSIT). 2012. Vol. 3 (3). P. 4028–4037.
4. Deundyak V. M., Taran A. A. On the problem of secure communication in wireless sensor networks // Cyber security issues. 2020. No 3(37). P. 13–21.

**Baranov Mark Igorevich,
Nozdrin Dmitry Olegovich**

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications
Scientific supervisor – senior lecturer K. D. Tokareva

ZIGBEE WIRELESS NETWORKS

Being not involved in the concept of IoT (Internet of Things), it is difficult to decide on the final subject of study, because the «Internet of Things» includes a vast number of terms and technologies. To understand the basic principles of the Internet of Things, a study examining ZigBee wireless networks was conducted and these networks were briefly compared with other protocols.

Now the concept of IoT («IoT») is dealt with in a number of papers. There is a «smart» home appliance that can connect to the network (Bluetooth/Wi-Fi) via wireless interface and start sending out notifications that the task of washing / cooking / boiling water is complete and it would be good to do something about it. Most of these «smart» devices receive power directly from the power grid. And it would be good to combine such devices into a single distributed network, which can be controlled remotely and which itself, based on the readings of sensors / detectors / meters, could make some decisions [1].

For this purpose, the wireless technology ZigBee, which is under examination, was created.





Logo		 Bluetooth®	 ZigBee®	
Technology	Wi-Fi	Bluetooth	ZigBee	Thread
Protocol	IEEE 802.11	IEEE 802.15.4	IEEE 802.15.4	IEEE 802.15.4
Stream data rate	300+ Mb/s	3 Mb/s	250 Kb/s	250 Kb/s
Energy consumption	high	low	low	low
Radio Frequency (GHz)	2,4	2,4	2,4	2,4
IP-technology support	+	-	-	+
Network topology	"Star"	"Star"	"Mesh"	"Mesh"

Fig. 1. Comparison table of protocols

ZigBee and Thread technologies were originally developed to create reliable distributed networks of sensors and control devices with low data

speeds. In these technologies network topology «mesh» of sleeping and mobile nodes, as well as nodes that provide work relay and self-healing algorithms, is implemented. The table shows a speed of 250 kbit/s - the maximum bandwidth of the network. The effective speed will be about 30-40 kbit/s within adjacent nodes and 5-25 kbit/s when using relay.

It seems important to focus on the structure of the ZigBee network itself and the types of devices that it may contain.

The coordinator is the node that created the network. It is the coordinator that chooses network security policy, allows or forbids the connection to the network of new devices, as well as initiates the process of transferring all devices in the network to another frequency channel if interference in the radio broadcast occurs.

The router is a node that has a fixed power supply and can therefore be permanently involved in the network. The coordinator is also a router. Nodes of this type are responsible for routing network traffic.

A target device is a device that connects to the network via a parent node - a router or coordinator - and is not involved in traffic routing. Targets are in sleep mode most of the time and send a control or information message usually only on a specific event (press the switch button, open a window or door). This allows them to maintain the energy of the built-in power supply for a long time. Examples of endpoints in ZigBee networks include wireless switches that control lamps and battery-operated ones, water leak sensors, door opening/closing sensors.

It is also substantial to investigate the stages of the working process of this technology in practice.

In ZigBee networks, a special node, the Trust Center, is responsible for security. The default coordinator is the Trust Center. The Trust Center can also be any router (FFD device) if the network was created in the distributed Trust Center mode (this will be explained at the end of this paper) [2].

Trust Center responsibilities are the following:

- 1) permission to connect other devices;
- 2) work with encryption keys (periodically updating keys, notifying other nodes about key renewal) [1].

Thus, in ZigBee networks, two keys are used to establish a secure connection:

- 1) Link Key – this key is used to establish a secure connection between two devices in the network for data exchange. The key that the device receives when it connects to the network is called Trust Center Link Key, and all other keys that can be obtained during the device operation - Application Layer Link Keys. By default, Trust Center Link Key is sent in plain text, which represents a security hole, as this key can be intercepted when a new device is connected to the network;
-

2) Network Key – this key is used to encrypt data on the network layer of the ZigBee stack. It is generated by the Trust Center and periodically updated. All devices in a given ZigBee network have a single Network Key. It encrypts all network packets. By default, the Trust Center passes the Network Key encrypted with Link Key.

Moreover, these keys are used to connect end devices with a router:

End Device (ZED) is a device that does not participate in the network for traffic routing, connecting new devices, etc. Sleep mode is not provided for this type of endpoints.

Sleeping End Device (SED) - Network duties for this type of device are similar to the previous type. The only difference is in maintaining sleep mode, which is announced in the specifications of ZigBee technology. Such devices spend most of their time in sleep and can operate from a battery power source for a long time.

Mobile End Device (MED) is an analogue of a sleeping End Device (SED), with the exception that it is stored in a child table of the parent host for a short time - from a few seconds to several minutes (for a sleeping endpoint, the record storage time can be up to 48 days) [3].

Thus, the end devices are directly connected with the polling mechanism, namely with the polling intervals:

1) mobile and end devices can thus receive messages that are stored for them in their parent node;

2) prevents deletion of a record about itself from the table of child devices.

There are two polling intervals for sleeping endpoints: Short Poll and Long Poll intervals.

Short Poll interval is used to wait for confirmation of transaction success, for example, when sending a packet with sensor readings. This interval is usually set to 1 second. Confirmation having been received, the device goes into sleep and then the Long Poll interval is used.

Long Poll interval is usually large enough - from several minutes to several days. This allows the sleeping destination to save space in the parent's child table [4].

This article has introduced the IEEE 802.15.4 standard and has analyzed the main features of ZigBee radio modules for energy-efficient and secure information transmission. The technology itself is completely open and all its specifications are available for download from the ZigBee Alliance website. The Cluster Standard Library is a real language of interaction between the devices that surround us every day: home automation devices, security systems, sensor equipment and much more.

Reference

1. Skusnov A. O. Components and technologies: // Cyberlinka. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zigbee-obzor-besprovodnoy-tehnologii/viewer> (accessed: 23.10.2022)
2. Blog of company EVO. ZigBee wireless networks. Part 1: // Habr. – URL: <https://habr.com/ru/company/efo/blog/306062/> (accessed: 23.10.2022)
3. Blog of company EVO. ZigBee wireless networks. Part 2: // Habr. – URL: <https://habr.com/ru/company/efo/blog/306062/> (accessed: 23.10.2022)
4. Alekseev V. K. Fully completed ZigBee modules: // Cyberlinka. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/polnostyu-zakonchennye-zigbee-moduli-proizvodstva-firmy-radiocrafts/viewer> (accessed: 23.10.2022)

Belov Maksim Alekseevich

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications
Scientific advisor – senior lecturer K. D. Tokareva

THE IMPACT OF 5G DEVELOPMENT ON THE INTERNET OF THINGS

Today, the world is waiting for a new technological revolution in wireless networks. The first launches of the fifth generation (5G) of cellular communications are closely related to the development of a breakthrough phenomenon of recent years - the Internet of Things (IoT). The Internet of Things is the network of interconnected computing devices that can collect and transmit data wirelessly without human intervention. Both of these concepts are capable of radically changing business and society, providing them with unique opportunities for interaction of "smart" devices. A generic IoT system consists of three different layers including Composite Virtual Object, Virtual Object and Service layer, which are expected to guarantee scalability as well as interoperability between heterogeneous networks. In order to ensure that massive deployment of IoT is achieved, networks which are deployed and currently in use must be optimized for scale efficiently [1].

This article overviews the factors that have a positive impact on the IoT, in the case of the implementation of 5G. It is also considered why companies in the future will have to switch to the fifth generation anyway.

The initial deployment of commercial 5G cellular networks is currently underway. 5G and IoT are in high demand on the market, both from consumers and from enterprises, due to the increase in the number of devices in which these technologies can be implemented. The 5G mobile cellular networks that are being deployed today are built on the basis of existing 4G networks that will continue to serve customers and meet their needs. Most 5G use cases can be grouped under three main categories - enhanced mobile broadband (eMBB), massive IoT and critical communications, each with its own speed, capacity and latency, requirements. Despite the fact that 4G will be used for a long time, there are a number of reasons why the use of 5G in IoT is an immediate advantage over other technologies [2].

One of these reasons is that 5G can maintain a huge number of static and mobile Internet of Things devices that impose a variety of requirements for speed, bandwidth and quality of service. The ultra-reliability and low latency of 5G will allow self-driving cars, intelligent power grids, improved production automation and other demanding applications to become a reality. As the fifth generation increases network bandwidth, AI,

cloud computing and advanced computing will help cope with the amount of data generated by the Internet of Things. Further improvements to 5G, such as network separation, public networks and the 5G core, will eventually help realize the concept of a global Internet of Things network supporting a huge number of connected devices.

Companies using the Industrial Internet of Things should want to switch to fifth-generation networks rather than work with existing 4G networks. Therefore, such distinctive characteristics of 5G as: 20 times more efficient throughput, latency of less than one millisecond, many more terminals per antenna, bandwidth 10 times larger, energy savings, should clearly interest the enterprises in using new generation networks. Leveraging 5G as the 'information highway' to make IoT data increasingly useful across an organization's value chain will propel a range of next-generation use cases [3].

Developers must not forget about the security of the network, because the consumer will choose the reliability and safety of their data if the speed of their transmission is fast. The concept of security of mobile communication networks of the fifth generation is more based on the restructuring of the relevant technologies adopted in the 4G-LTE standard. However, 5G comes with many built-in security controls by design, developed to enhance the protection of both individual consumers and mobile networks; this is more efficient than post-deployment add-on or extras. Technologies such as Security Anchor Function (SEAF), Authentication Server Function (AUSF), Security Context Management Function (SCMF) and so on will ensure a high level of security of the Internet of Things running on 5G. Whether it is talking about rebuilding networks or using only built-in security systems, it is already obvious that our current network will be more innovative and better than its previous version [4].

Summing up all that has been said, I must say that the full transition to 5G technology in initialization will not be made very soon, but we can say with confidence that this is a technological revolution in the wireless network. Companies will sooner or later accept all innovations, as it is impossible to get away from them. But the question is, who will be able to adapt and offer their services before others on the market? That is why companies should hurry up and take their place in the sun by integrating innovations in business, even taking into account the fact that people are mostly conservative and they "feel good", but technology does not stand still. 5G will have a huge impact on IoT in the coming years and will become an integral part of life for both consumers and businesses.

Reference

1. Akpakwu G. A., Silva B. J., Hancke G. P., Abu-Mahfouz A. M. A Survey on 5G Networks for the Internet of Things: Communication Technologies and Challenges // IEEE Access. 2018. Vol. 6. P. 3619–3647.
2. Internet of Things in the 5G Era // GSMA. – URL: <https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2019/11/201911-GSMA-IoT-Report-IoT-in-the-5G-Era.pdf> (accessed: 25.10.2022).
3. 5G and IoT: the impact of the alliance. – URL: <https://novelis.io/news/5g-and-iot-the-impact-of-the-alliance/> (accessed: 23.10.2022).
4. 5G Security // GSMA. – URL: <https://www.gsma.com/security/wp-content/uploads/2021/11/T-ISAC-5G-Security-Nov21-Jyrki-GSMA.pdf> (accessed: 28.11.2022).

Bondarev Eduard

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications
Scientific supervisor – senior lecturer K. D. Tokareva

CRYPTOCURRENCIES AS A LINK BETWEEN METAUNIVERSES AND REALITY

Cryptocurrencies are becoming an increasingly important part of everyday life as more and more platforms accept them as payment and more businesses find ways to use the technology behind them to their advantage. This allows to accumulate efforts and give them real value. In this way, you can move your focus flexibly across different services, applications, and games. Companies that introduce such technologies create additional interest in their products, helping to materialize game content, without loss through third-party services.

The purpose of this article is to consider creating value for the experience gained in every web3. In the past, there were a lot of games and applications that had internal points and goals become completely useless when you lost interest to these services. Therefore, the introduction of cryptocurrency gives developers the opportunity not only to increase user retention, but in general to create material value for their achievements artificially, and to equate their system with the real world.

The evolution of technical development contributes to the emergence of new terms and technologies that allow expanding existing concepts. It formed a non-stop cycle of generating new interconnections of technologies, forming a single ecosystem. However, in the end, the creation of a huge number of applications makes it difficult to use these systems, binding them with restrictions and creating certain difficulties as disparate services. Due to the familiar model, user actions inside the application are not related to reality and only sometimes have weak interaction through third-party resources.

The problem of the legacy web is moving to the new concept of web3 [1]. Firstly, often the emphasis is on what can help solve problems related to privacy, security and centralization. And there are many benefits to cryptocurrency, including anonymity and the elimination of third-party intermediaries that provide more efficient transactions, a higher degree of privacy in transactions, and a system that is not controlled by any centralized authority. However, in addition to this, there are much more opportunities and a sense of what was originally intended.

It seems necessary to discuss the possibility of creating own separate virtual worlds with predetermined rules and content. Such virtual uni-

verses are specified as Metaverses. These projects are gaining wide scope to use the impact of the user on the system and the data generated by it.

Blockchain-based games are currently being developed with the help of decentralized network protocols. For example, CryptoKitties is a game where you buy digital cats that are unique because they have a lot of variables: fur patterns, eye colors and more. It is possible to sell these virtual cats for real money on an online marketplace with cryptocurrencies - the game has become popular very quickly because it has attracted both blockchain enthusiasts and gamers who want to get their hands on some rare digital items. Such projects are called GameFi [2].

It should be taken into account that projects that may benefit from such technologies may not be just games or applications. Such services could be huge online platforms where each person could exchange large amounts of information and different ways of communication. Speaking of the metaverse, that platform could be Facebook*, which will change its name to Meta [3] and become a metaverse company. In the past year, Mark Zuckerberg continued to work tirelessly on his global experimental idea to create a huge world of virtual reality. After a while, one can understand that such huge projects now require large investments, which the Meta company faced. The main difficulty in development is novelty, which entails the lack of examples, guidelines, a clear development path, as well as the distrust of people who are not ready to invest their finances in such risky and wasteful projects.

Thus, humanity is moving away from the usual concept of currency. Coins, although they carry monetary value, are used even in ordinary applications and games without producing anything useful. This has some interesting implications for marketers and advertisers, but also for ordinary people. It seems that such a currency was created out of thin air, but it is subject to many laws as with the usual monetary system. Entertainment and enjoyment are undoubtedly monetized. Sports games have built a colossal infrastructure over the centuries and developed an impressive cash flow in their own systems. The players perform on the fields, the audience is happy to watch it. There are also a huge number of professions associated with this. Many companies are founded and successfully developed thanks to the foundation that has been created for them. Thus, it could be projected into the virtual world. It is possible to conclude that in this way any information or item can be represented by an item in the metaverse, which can then be traded for fiat currency and transferred to another person's account.

* Принадлежит компании Meta Platforms, Inc., которая признана (решение Тверского суда Москвы от 21.03.2022) экстремистской организацией, ее деятельность на территории России запрещена.

Reference

1. Edelman, Gilad. "What Is Web3, Anyway?" Wired. 2021. – URL: <https://www.wired.com/story/web3-gavin-wood-interview/> (accessed: 12.11.2022).
2. What Is GameFi: Gamifying Your Crypto Earning Experience. Bybit Learn. 2021. – URL: <https://learn.bybit.com/crypto/what-is-gamefi/> (accessed: 12.11.2022).
3. Mark Zuckerberg Metaverse. The New York Times. – URL: <https://www.nytimes.com/2022/10/09/technology/meta-zuckerberg-metaverse.html> (accessed: 12.11.2022).

Britenkov Nikita Sergeevich

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications
Scientific supervisor – senior lecturer N. V. Marsheva

NEURAL NETWORKS: TYPES AND APPLICATION

Information technologies have become integrated in every aspect of our lives. It is a neural network (NN) that is being rapidly developed nowadays. Neural networks are demanded for its unique information processing features such as nonlinearity, learning, the capacity to handle inexact and vague information and the ability to generalize [1].

The purpose of the current study is to investigate the potential of main types of NNs and areas of its application.

The investigation of the potential of NNs started in 1943 when Warren McCulloch and Walter Pitts conceived the first neural network using electrical circuits [2]. It is the human brain that inspired the name of structure of NNs imitating the way biological neurons signal to one another. There are several characteristics of real neurons being essential for the processing parts of NNs:

- Many signals are received by the processing element;
- Weight at the receiving synapse can change the signal;
- The weighted inputs are added in the processing element;
- The neuron transmits a single output when the conditions are right;
- A neuron's output may be distributed to a large number of additional neurons.

NNs are defined as a multi-input, multi-output systems made up of artificial neurons. To convert input into significant output is the essential function of NNs. NNs are subsets of machine learning and the backbone of deep learning algorithms. An artificial neural network is data-processing system that resembles biological neural networks in terms of performance [1]. Artificial neural networks (ANNs) are considered to be the most successful technology in the last three decades. ANNs are being designed by researchers from many disciplines with the aim to solve a variety of problems like prediction, control, optimization, associative memory, pattern recognition, etc.

The resurgence of interest in NNs can be observed now due to several reasons. Firstly, modern high-speed digital computers allow better simulation of brain processes. Secondly, there are technologies making possible to create specialized software for NNs. Moreover, the research of biologi-

cal brain networks may contribute to investigation of new methods to parallel computing.

There are various types of NNs suitable to be applied in various fields. Among the most common types of NNs the following ones should be noted [1]:

- the perceptron is the oldest and simplest form of NN as it has a single neuron created by Frank Rosenblatt in 1958.

- Feedforward NNs (multi-layer perceptrons (MLP's) are of simple types and are comprised of an input layer, a hidden layer or layers, and an output layer. Data usually is fed into these models to train them, and they are the foundation for computer vision, natural language processing, and other NNs.

- Convolutional NNs (CNNs) have a similar structure to feedforward networks, but they are usually utilized for image recognition or pattern recognition. The layers can connect with each other and break down images into areas and record them with feature maps to identify patterns within.

- Recurrent NNs (RNNs) are identified by their feedback loops. These learning algorithms are primarily leveraged when using time-series data to make predictions about future outcomes, such as stock market predictions or sales forecasting.

Today's best ANNs achieved so high levels of data processing that they are used commonly in various commercial businesses as well as for education, science, healthcare and entertainment. In lines of business they are used for making trade decisions based on the data analysis, such as predicting stock markets. Banks use them to process checks and post offices use them to recognize addresses. NN's are used for face recognition in driverless cars to respond to their surroundings in real time. [1] Besides, they are used to enable predictive diagnostics, biomedical imaging and health monitoring in health sciences and public sector organizations use them to support smart cities and security intelligence. It has a great potential for applied mathematics to model issues when the specific form of connections between variables is still unknown.

NNs also have a great potential to be applied for solving various educational issues. Many researchers used NNs for predictions of students' results. NNs allowed to determine factors influencing student's performance [3] as well as to predict students graduation rate [4]. Using Radial Basis Function NN was possible to predict a students' mark at a discipline using data logged in learning management system at university with accuracy of about 75-80 % [5].

In conclusion, it should be noted that using ANNs is of great significance for many areas of life including educational process. Using NNs to build a model of educational process, to predict students' results, to adapt

to a specific education task, the individual characteristics of the student and a teacher may help to improve educational process and management system at University.

Reference

1. Thakur A., Konde A. Fundamentals of Neural Networks. // International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology, 2021, Volume 9.
2. What Is a Neural Network? – URL: <http://www.investopedia.com/terms/n/neuralnetwork.asp> (accessed: 10.10.2022)
3. Oladokun, V.O., Adebajo, A.T., and Charles-Owaba, O.E. Predicting Students' Academic Performance using Artificial Neural Network: A Case Study of an Engineering Course, The Pacific Journal of Science and Technology. 2008. Vol. 9. № 1, P. 72–79.
4. Karamouzis S. T., Vrettos, A. An Artificial Neural Network for Predicting Student Graduation Outcomes, Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science. 2008. P. 991–994.
5. Calvo-Flores M. D, Galindo E. G., Pegalajar Jiménez M. C., Piñeiro O. P. Predicting students' marks from Moodle logs using neural network models, Current Developments in Technology-Assisted Education. 2006. P. 586–590.

**Carlos Armel Jean-Gael Arturovich,
Nikandrov Vasily Alexandrovich**

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications
Scientific supervisor – candidate of pedagogical sciences,
assoc. prof. E. P. Zheltova

**CURRENT THREATS IN SOCIAL NETWORKS:
MAIN CONCEPTS AND STUDENTS' EXPERIENCE**

Nowadays, the topic of cyber threats is becoming increasingly important because of the growing dependence on computer systems and the Internet, the wireless networking and the growth of smart devices. Modern life is abundant with these technologies which are rapidly evolving and comprising the Internet of Things. However, with new technologies new threats are emerging.

The relevance of this problem set a goal for the research on this issue and to identify the level of cybersecurity knowledge and skills of second-year students of The Bonch-Bruевич Saint-Petersburg State University of Telecommunications in the field of social engineering in the context of information security. The hypothesis of the study is IT students have an experience but incomplete knowledge and understanding of different types of information threats and social engineering (the science of human hacking) [1].

According to the outstanding researches, their credible reviews and current statistics on social engineering [1, 2, 3] the most common types of threats and cyber fraud are the following ones mentioned in Table 1.

Table 1

Current types of information threats

№	Cyber threats	Main features
1.	Phishing	Attempt by a cybercriminal to steal personal data via email
2.	Vishing	Attempt by a cybercriminal to steal personal data through phone calls
3.	Smishing	Attempt by a cybercriminal to steal personal data using SMS messages
4.	Malware	Software created and used with malicious intent
5.	Ransomware	Cyber threat aimed at ransom to extort money from victims by displaying an on-screen alert
6.	Tailgating	A type of physical security breach in which an unauthorized per-

		son follows an authorized individual to enter secured premises (without the knowledge of the authorized person)
7.	Piggybacking	A situation where an unauthorized party gains access to some system in connection with an authorized party
8.	Cryptomining	Stealthy software that mines cryptocurrency using the victim's computer
9.	Fake WAP	Hacking using a wireless access point (WAP)

Taking into consideration all data on this issue, the following main aspects are considered to be revealed:

1) undergraduate students' behavior when accessing the Internet and their ability to handle the technologies available on digital devices;

2) undergraduate students' skills to cope with everyday problems in the virtual world and their knowledge and attitude to cybercrimes;

3) observation of how students from different fields of study react when they face / will face a cybercrime incident.

To study the level of cybersecurity awareness among technical students of the SPbSUT (fig. 1), a questionnaire [4] was devised and 164 respondents participated in it. This survey was based on an online platform Google Forms. An important point was the question of the level of computer literacy of students in the field of ICT.

The second factor used to measure awareness was based on assessing participants' IT knowledge on three dimensions: frequency of use of security tools / applications, whether they feel secure, and finally, 10 questions were asked about their experience/practices.

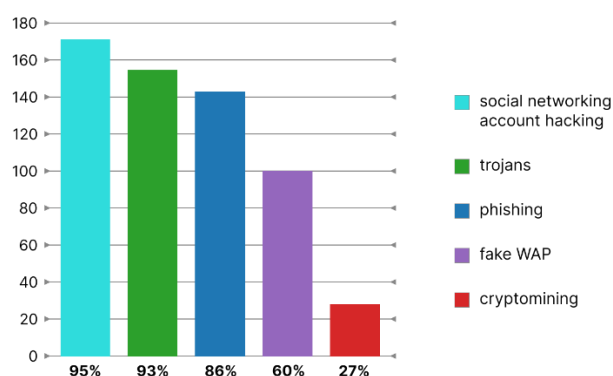


Fig.1. Awareness of SPbSUT students about various types of cyber threats.

The research shows that the majority of technical students at SPbSUT (95 %) are strongly aware about distinct possibility of identity theft on the Internet and social network hacking. At the same time, the techniques of hacking in social networks via Wi-Fi (60 %) and using cryptomining systems (27 %) are the least familiar to them as cryptomining is supposed to be one of the most critical and unspoken problems at the mo-

ment. Cryptocurrency enthusiasts have revealed that users with the most powerful computer statistics are the ideal target for cryptocurrency mining [5]. The cryptomining system can be found in "pirate" software. It aims to mine cryptocurrency using the victim's computer without knowledge. The longer the victim is unaware of this type of virus, the more profit the hidden miner will bring to the attacker.

Almost half of the students (45% of respondents) have been victims of a cybercrime, with more than half encountered the hacking or theft of a social media page. The question on the update frequency of their security tools and applications revealed various options: some students thought the application was updated automatically, others updated it manually, and few of them had no idea about it. It is clear the students studying infocommunication security showed higher results and better awareness of such aspects as social engineering methods (malware, phishing, etc.), permissible use of information, methods for secure data deletion, data encryption and password management, data protection protocol, firewall configuration and management, intrusion detection systems (IDS), incident response procedure etc.

Thus, since IT students are considered to be the most active users of the networks and platforms as their future specialty is directly related to information security, both training courses, special courses and electives at the universities might have developed their culture on data protection and increased their awareness about potential risks, as well as about new cyber crimes and effective cybersecurity measures.

Reference

1. Mann I. Hacking the Human: Social Engineering Techniques and Security Countermeasures. Published by Gower Publishing Ltd. 2008. 266 p.
 2. Zgoba A. I., Markelov D. V., Smirnov P. I. Kiberbezopasnost': ugrozy, vyzovy, resheniya. Voprosy kiberbezopasnosti. 2014. № 5 (8). P. 30–36.
 3. Positive Technologies. 10 популярных «фишинговых» тем в 2021 году по версии Positive Technologies. — URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/10-populyarnyh-fishingovyh-tem-v-2021-godu-po-versii-positive-technologies/> (accessed: 16.10.2022).
 4. Cybersecurity Awareness Questionnaire for 1st year technical students. — URL: <https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjajBLZtrQAAAAAAAAAAANAASvOb9FUNTJVODhBNTkyM0c4TVVDV01YNEdWMjhHWC4u> (accessed: 28.09.2022)
 5. Kriptovalyuty: trendy, riski, mery. Doklad dlya obshchestvennykh konsul'tatsiy. — URL: http://www.cbr.ru/content/document/file/132241/consultation_paper_20012022.pdf (accessed: 26.10.2022).
-

Dolia Alexandra Dmitrievna

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications
Scientific supervisor – senior lecturer A. P. Marinskaya

ICT ACCESSIBILITY IN THE RUSSIAN FEDERATION

Today, most people use the Internet for a variety of purposes such as paying for services, ordering groceries or having fun that make their life rather comfortable. However, there is a large group of people who treat the Internet as the only way to get education, find a job, or participate in social life, maintaining communication and keeping active. By an accessible environment means elements embedded in the world, which provide an opportunity for people with sensory, physical and intellectual disabilities to freely move and interact with its various elements.

The paper studies the problem of introducing an accessible environment in the Russian Federation and proposes solutions based on researches. About 10.5 million people have the status of a person with disabilities, with about 500 thousand being disabled at the age of 18 to 30 [1]. For most of these users, information and services in the form they are now presented on the web are partially or completely inaccessible due to their incorrect design or layout.

The objective of the following paper is to increase people awareness of the digital divide problem and offer principles that designers shall follow to get better ICT accessibility and social inclusion.

The issue of web content availability for disabled people has been discussing since in 1994 (when resolution on ensuring the formation of accessible environment for the life of disabled people was signed) with digital divide issue being considered by researchers in the field of psychology, sociology and design [2]. As the result, significant amount of recommendations and principles of inclusive design have been defined. Our analyses of websites, however, showed that de facto a large amount of web studios do not follow these recommendations. It is worth mentioning that 70 % of governmental web sites comply with the recommendations and requirements to one degree or another, but only a few can be called fully accessible and inclusive.

The availability of an Internet resource is a process. Today the page may be available, tomorrow an article with a photo will be added that violates the accessibility standards or the HTML specification in the design. Part of the content will become unreadable by programmatic means, which will immediately lead to the situation where the site is no longer meet the above-mentioned requirements. Examples is Sochi 2014 websites

that had been available to users of all categories in accordance with the WCAG 2.0 standard, however, ceased to be such after filling in the information. It is worth noting that in 2018 the DARE (Digital Accessibility Rights Evaluation) index of the Russian Federation was 73/100, the 7th place in the world, but in 2020 it dropped to 61/100, bringing our country to the 26th place [2].

The discourse around web accessibility in Russia was theoretical until April 2012, when Russia ratified the UN Convention on the Rights of Persons with Disabilities. The ratification of the Convention made its provisions binding on Russian territory, including the obligation to promote appropriate assistance and support to persons with disabilities to ensure their access to information, communications technologies and systems, including the Internet (Article 9, paragraph 2.f., g) [3].

No doubt, specialists involved in design and programming are to take measures to improve the Internet environment accessibility. Literature analyses and personal experience enabled us to set up the following principles for designers to observe when creating a website.

1. A designer shall consider digital divide issues, avoiding disabled people exclusion from the target audience. Besides, different product usage scenario shall be worked out, with full range of circumstances in which product can be used being taken into account.

2. Interface is to be regularly tested. During usability testing, personal techniques and individual settings are to be used.

3. When adding media content on the site, needs of deaf and blind people are to be met. Therefore, such content is to be accompanied with subtitles or a transcript of the text [4].

4. Design elements hazardous to health are to be properly treated. For example, elements flashing more than three times per second shall be omitted to prevent potential epileptic seizure [2].

5. There is a wide range of electronic accessibility requirements for the font and type-face formulated in the National State Standard R 59587-2021 "Flatbed enlarged font for the visually impaired". For example, font is to be increased to 200% that makes a page readable and functional creating better and comfortable UX (user experience) without any necessity to scroll the page horizontally [4].

6. The meaning and structure of the page shall be intuitive, easy to understand and navigate. Design shall be also simple enough enabling users to find key information or complete some tasks quicker.

The implementation of the above-mentioned principles and requirements into designer's work is believed to partly solve ICT accessibility issue. However, fully accessible digital environment is possible to set only in collaboration with content creators responsible for semantic layout, marketing departments, educational institutions, as well as governmental

agencies. On the positive side, it's worth highlighting that the Russian Federation already possesses all the prerequisites for building an accessible information environment, both on legislative and technological level.

Reference

1. Number of people with disabilities. – URL: <https://sfri.ru/analitika/chislennost/chislennost> (accessed: 25.10.2022).
2. The 2021 State of Digital Accessibility Report for Public Sector Organizations. – URL: <https://g3ict.org/publication/the-2021-state-of-digital-accessibility-report-for-public-sector-organizations> (accessed: 25.10.2022).
3. Adaptation of websites. – URL: https://rosopeka.ru/company/news/prototipirovanie_i_dizayn_interfeysov_po_programme_dostupnaya_sreda/ (accessed: 25.10.2022).
4. Follow GOST R 59587-2021. "Flatbed enlarged font for the visually impaired. Technical requirements". – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200180254> (accessed: 26.10.2022).

Komarova Sofia Alexandrovna

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications
Scientific advisor – senior lecturer K. D. Tokareva

NATURAL LANGUAGE PROCESSING

With the development of mankind technology inevitably improves. It simplifies our work and opens up new opportunities for people. The 19th and especially the 20th century passed under the slogans of the scientific and technological revolution, which resulted in a huge ever-increasing power of humanity, the so-called "global empire of man". Wishing to make life easier for themselves, people began to develop various "smart" systems. So, machine learning began to form.

In the present, computers face a couple of incredible tasks. One of these is natural language processing or NLP. This article shows how the machine is capable of understanding texts and why it is possible to analyze the meaning of the text.

So, that is why this project implements an assessment of the relevance of news. Namely, it was necessary to analyze a sample of unrelated information channels and highlight the most important news for the client. That is, based on the given interests of man, we need to offer relevant results not only by keywords, but also by the sense of the text.

A definition of natural language processing is one of the important points of the draft. Natural language processing is a field of programming based on the intersection of machine learning and mathematical linguistics, which is the research methods of analysis and synthesis of natural language [1].

Separately, it should be noted the main three directions of development: Natural language generation, natural language understanding, speech recognition.

First of all, we analyze news sources on the Internet: organization of operational screening of information and indicative description of trends. Also, I should note that task type is multiclass classification. Therefore, we need a great amount of data for the test. News resources that I used were RIA N. – used 7,500 news, Fontanka – used 4,000 news, RBC – used 3,000 news.

Turning to the theory we can highlight the main approaches of our development: reprocessing of data, stemming, lemmatization, vectorization and semantic analysis. It seems significant to deal with each approach.

Reprocessing of data is responsible for processing text and translating it from natural language into a convenient format for further work. Reprocessing consists of various stages, which may differ depending on the task and implementation. The following is a description of the set of mentioned linguistic descriptions and details of the individual steps of the text analysis:

- translation of all letters in the text into lowercase or uppercase;
- removing numbers or replacing them with a text equivalent;
- removing punctuation. it is usually implemented as removing characters from a predefined set from the text;
- removing whitespace characters;
- splitting the text stream;
- delete stop words;
- stemming;
- lemmatization;
- vectorization.

Stemming is based on the number of correct word forms, the meanings of which are similar, but the spellings differ in suffixes, prefixes, endings, etc., is very large. This complicates the creation of dictionaries and further processing. Stemming allows you to bring a word to its basic form [2]. The essence of the approach is to find the basis of the word, for these parts of the word are sequentially cut off from the end and beginning of the word. The cutting rules for the word are created in advance. They are most often regular expressions, which makes this approach time-consuming. That happens because linguistic research is needed to connect the next language. The second disadvantage of the approach is the possible loss of information when cutting off parts, for example, we may lose information about a part of speech.

Lemmatization is an alternative to stamping. The main idea is to bring a word to a dictionary form – a lemma. For example, for the Russian language:

- for nouns – nominative case, singular;
- for adjectives – nominative case, singular, masculine gender;
- for verbs, participles, adverbs – a verb in the infinitive of the imperfect form.

In natural language processing, word embedding is a term used for the representation of words for text analysis, also it is called vectorization. Most mathematical models work in vector spaces of large dimensions, so it is necessary to display text in vector space. The main approach is a bag of words (bag-of-words): a dictionary dimension vector is formed for the doc-

ument, its own dimension is allocated for each word, a sign is recorded for the document how often the word occurs in it, we get a vector.

Semantic analysis is an important subtask of natural language processing. The stage in the sequence of actions of the algorithm of automatic understanding of texts, which consists in the allocation of semantic relations, the formation of semantic representation of texts. In general, the semantic representation is a graph, a semantic network reflecting binary relations between two nodes – semantic units of the text [3].

These methods flow into each other. They form a single system which we can use to create a machine learning model to our draft.

We have identified characteristics of trends in training and test samples: Analysis of the occurrence of words and phrases and using the intersection of moving averages to identify clear trends, a set of real features, ranking of words and phrases by frequency based on page screening.

Analysis of the source data: removed recurring news. We conducted stemming and lemmatization of words and removed the "stop words", that is words that do not make sense for analysis: conjunctions, prepositions, short words, punctuation, and so on. We analyzed the texts and removed the frequency words that are in the top regardless of the category and removed unpopular words.

One of the most important parts of creating ml is data markup. So, sum up steps of our project:

- screening data from news sites;
- added dictionaries for each profession;
- created dictionaries for our tags.

The full-fledged interface, that tracks and offers relevant news to the user, has been developed.

As future project development options we can see the following:

- to develop an improved algorithm for identifying trends;
- add dynamic updates of news and recommendations list;
- the expansion of the project into a full-fledged news.

Reference

1. Natural language processing // IBM.com //URL: <https://www.ibm.com/cloud/learn/natural-language-processing> (access date: 17 Oct., 2022).
2. Natural Language Processing with Python // Analyzing Text with the Natural Language Toolkit // URL: <https://www.nltk.org/book> (access date: 18 Oct., 2022).
3. Speech and Language processing // Colorado.edu //URL: <https://home.cs.colorado.edu/~martin/slp2.html> (access date: 19 Oct., 2022).

Romanova Alina Anatolievna

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications
Scientific supervisor – senior lecturer A. P. Marinskaya

THE INFLUENCE OF WEBSITES ON CARBON FOOTPRINT

Ecological issues, nowadays, are one of the most vital and relevant problems of humanity that affect people's health and life quality. Climate changes and global warming mainly caused by greenhouse gas emission are among the major concerns.

This article focuses on the problem of the carbon footprint of websites. The main purpose of this research is to analyze possible ways to reduce the websites impact on the environment.

Despite the fact that emission standards have already been established for the automobile industry, construction and even the telecommunications industry [1], the amount of gas continues to grow without any control. With that, carbon footprint of the Internet is among the main culprits. Today, CO₂ emission caused by ICT accounts for 830 million tons per year, that exceeds the impact of the entire aviation industry.

Websites remains the carbon footprint due to the electricity consumed when loading data. Such data includes images, videos, website's scripts and another types of sources, located at the websites.

In total, the network releases 2% of all greenhouse gas emissions. This equals Germany's total emissions caused by all possible factors, the sixth largest polluting country in the world [2]. According to the calculations of HTTP Archive source, the weight of the average web page in 2022 is more than 2 megabytes [3]. For each gigabyte of downloaded information, electricity equivalent to 13 kilowatts per hour is consumed. One gigabyte leads to the production of about 15.6 pounds of CO₂ (approx. 7 kg).

This fact gives us the basis to identify the relationship between the page size and the carbon footprint, and also makes it clear that reducing the amount of information transmitted leads to a reduction in CO₂ emissions.

In case the site has a lot of heavy images, unoptimized scripts and unupdated html code, it will result in increase of loading time, along with the loss of energy. We believe, web designers and developers should keep this fact in mind and take measures to reduce the negative impact of Internet resources on the environment.

The analysis of the background papers and documents has shown that there are several key areas where developers can make small yet significant changes:

- use eco-friendly hosting provider that uses renewable energy to power its websites, some cloud services also are becoming more environmentally friendly -Google, Apple and Rackspace partially use energy from renewable sources;

- do not use video on the site, because video is the heaviest type of media content and one of the biggest reasons why the site is slow and has a lot of weight;

- optimize images by using one of the services that reduces the file size without losing quality (Kraken.io, TinyPNG.com, Compressor.io, Imagecompressor.com, Jpeg-optimizer.com, etc.);

- refactor and clean a code in order to optimize it and remove unused but taking up space parts on the site;

- use lazy loading, that means, that resources on a website is load only after the user scrolled down to this section of the page.

In addition to above-mentioned, it is offered to implement an instrument called WCC into designer's work. Website Carbon Calculator is a tool that can measure web page carbon footprint [4]. One can input the web page address to automatically calculate the amount of CO₂ emitted per year with a different number of visitors to the requested website.

The instrument takes into account a lot of factors, including data transfer over the wire, energy intensity of web data, energy source used by the data centre, carbon intensity of electricity, website traffic.

That is why if you don't know if your site is eco-friendly, you can check it in this tool and if it is not, following recommendations from this article.

Furthermore, the tool described enabled to examine another factor affecting site environmental friendliness. Thus, it has been discovered that sites developed using no-code technologies feature higher negative pollution parameters than those written in code.

No-code is a way to create websites or web applications without writing code using special platforms and constructors (Wordpress, Tilda, Wix and ect). These platforms provide excellent opportunities for people who do not know programming or organizations with a small budget to create their own website. However, these constructors are usually very resource-intensive, since by default they have a large number of plugins, additional libraries and functionality installed.

Therefore, designers as well as users shall take it into account and delete unnecessary resources in constructor settings when using the constructors.

It is worth mentioning that solutions described above are beneficial both for environment and businesses that can improve productivity through optimizing their website sources. Fast loading of pages gives

pleasure to users, it leads to better conversion, moreover, pages are better optimized for search engines.

Our research brings us to conclusion that rational use of website resources features lack of proper regulation related to ecology. Nevertheless, there exists some efficient approaches that enable to diminish negative impact of websites on the environment and desires are to be aware about them.

Reference

1. Federal Law No. 96-FZ of May 4, 1999 (as amended on June 11, 2021) "On the Protection of Atmospheric Air"// SPS ConsultantPlus.
2. Greenpeace.org // URL: <https://www.greenpeace.org/international/act/click-clean/> (accessed: 20.10.2022).
3. HTTP Archive // URL: <https://httparchive.org/reports/state-of-the-web> (accessed: 20.10.2022);
4. Website Carbon Calculator // URL: <https://www.websitecarbon.com> (accessed: 22.10.2022).

**Smirnov Simon Vitalyevich,
Tselousov Grigoriy Andreyevich**

The Bonch-Bruevich Saint Petersburg State University of Telecommunications
Scientific supervisor – senior lecturer N. V. Marsheva

SOCIAL MEDIA AND ACADEMIC PERFORMANCE: PROS AND CONS

Student's academic performance at University reflects his or her productivity in learning activities and can be determined by a number of psychological and psychophysiological characteristics of the student, as well as social and pedagogical factors [1].

There is a perception especially among the older generation even among psychologists and academic staff that the constant and active use of social media has a negative impact on students' achievements and affects their performance. Social media is considered to be now an integral part of young people's lives. According to Kepios as of January 2022 there are 4.62 billion social media users in the world, representing 58.4% of the population. The average user spends 2 hours and 27 minutes a day on social media [2].

The objective of this study is to examine the impact of social media on academic performance of students. The hypothesis of the study is that social media has both positive and negative effects on student performance. However, it is assumed that there is no clear correlation between academic performance and time spent online. In this regard, the following tasks were set and achieved:

- to find out which social networks are used by students;
- to analyze the nature of social networks use;
- to investigate and analyze the dependence of students' progress on the time of use of social networks.

In order to determine the extent to which social networks influence productivity, a survey of 110 first-year technical students at Bonch-Bruevich Saint-Petersburg State University of Telecommunications was conducted [3]. There were included questions about the most popular social networks in Russia nowadays:

- VKontakte, a Russian social network that provides users with a variety of functions: texting, viewing posts of interest, communities of interest, etc.

- YouTube, the world's largest video hosting service that allows users to share video content.

- Telegram, a messenger that allows to exchange messages and be members of thematic channels.
- TikTok, a social network for the distribution and consumption of visual content, mainly short entertainment videos.
- Odnoklassniki, a once popular social network that provides the ability to exchange messages and view news from thematic groups.

The questionnaire included the questions about the time each student spends on the above social networks and the "usefulness ratio" of using a particular social network, reflecting the proportion of time spent on it productively. The whole online time was divided into "useful" (study/any kind of useful leisure, e.g. programming tutorial on YouTube) and "harmful" (digital consumption or other futile activities).

These values were obtained according to the formulas derived:

$$T_{useful} = \sum_{i=1}^N (\mu_i * T_i),$$

$$T_{harmful} = T - T_{useful},$$

where μ_i is the share of "useful" pastime in the i -th social network, T_i as the average time spent in the i -th social network per day, T as the total time, N as the number of social networks.

Having analyzed the data obtained some conclusions were made. YouTube is considered to be preferable for watching videos. Freshmen also believe that most of the time they spent there is productive. Next two social networks consuming students' time are VKontakte and Telegram. Only a few students use TikTok, which is the least beneficial one from them. Moreover, the question about Odnoklassniki showed that young people do not use this social network at all. The data also revealed a dependence of academic performance on total time spent online, as well as on "useful" and "harmful" time proportions. However, no negative impact of the social networks with moderate use was registered. The impact becomes critical only after the 8-hour mark of social networking per day as may be seen on figure 1.

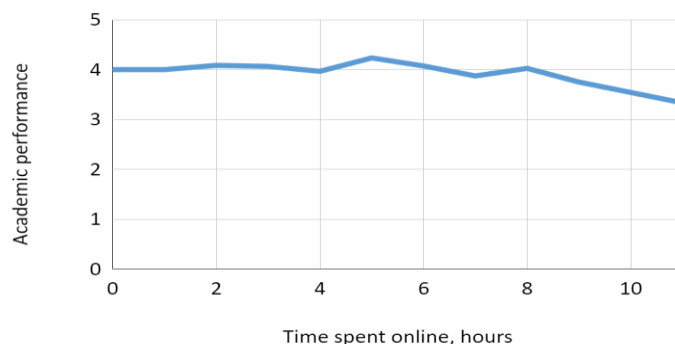


Fig. 1. Academic performance dependence on time spent online

The decrease in productivity occurs even from beneficial use of social networks, but only if the time spent in the network productively exceeds the 4-hour limit. Otherwise, no correlation is observed. Similarly, no academic performance dependence on unfavorable online time was observed.

Based on the research results rules for students to manage study load at University successfully are elaborated:

- limit social media exposure to 4 hours;
- exclude the use of social networks early in the morning after wake and evening/night 2 hours before sleep;
- disable social media notifications during work/study;
- divide long periods of social media usage throughout the day into small sessions.

It can be concluded that despite the potential harm there is no definite correlation between students' performance and the average amount of time spent online during the day, with moderate use of social networks. What is more, in the course of the research, it was witnessed first-hand the increase in efficiency and other positive effects after rejection of an endless stream of notifications and a non-stop flow of newsfeed. Therefore, with sufficient self-organization skills and good time management, social networking is not detrimental to a student's academic performance at all.

Reference

1. Smirnov S. D. Psychological factors of successful study of university students. Available at: <http://psy.msu.ru/science/public/smirnov/students.html> (accessed: 01.10.2022)
2. Digital 2022: Social Media Referrals. Available at: <https://datareportal.com/reports/digital-2022-social-media-referrals?rq=2022> (accessed: 01.10.2022)
3. Survey of 1st year students of SPbSUT. Available at: <https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=DQSIkWdsW0yxEjajBLZtrQAAAAMAAAAAAMAAAQWkQxUNU1VNEYzMDRMWlJVNUIRWFZKTEFaOV1BVi4u> (accessed: 01.10.2022)

**Vinitsky Mikhail Alexandrovich,
Dustalev Evgeny Vladimirovich**

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications
Scientific adviser - senior lecturer A. A. Savelyeva

THE BRIEF OVERVIEW OF THE SMART CITY CONCEPT RELEVANCE

Nowadays ICT have a great influence on modern society, various information technologies have become essential part of daily occurrence. Meeting the needs of digital society, the number of researches and developments in sphere of info-communications rapidly increases. Modern citizens cannot imagine a day without a smartphone, which is one of ways to get access to favorite services. However, interaction with services through personal devices is just one of numerous solutions that make modern life comfortable, safe and dynamic. Convergence of mentioned solutions with urban infrastructure is called Smart City conception. Now Smart City is singled out as a separate trend within ICT, a large number of researches are being carried out in this area and many countries are discussing in their agenda a way to implement Smart City functions.

According to researches 54% of the world's population live in cities and this is expected to rise to 66% by 2050 adding a further 2.5 billion people to the urban population over the next three decades. As the population grows there comes a need to create more efficient management of environmental, social and economic resources. Smart Cities are giving an opportunity for citizens and government authorities to devolve execution of services to ICT infrastructure.

Considering the publication statistics in the Scopus database, it is possible to notice that starting from 2016 the number of studies in field of Smart City and IoT have increased significantly. Therefore, the number of publications was around 2500 in 2016 followed by an approximate annual increase by 1500 researches so the publication activity reached a plateau in 2019 with 7900 scientific publications. Indeed, this concept is no longer so unattainable and largely unexplored and it would seem that it began to lose its relevance. It may seem especially so, given the fact that at the Smart Cities Moscow forum held in May 2021, Moscow became one of the first 10 world capitals to receive the ISO Smart City certificate.

However, taking into account a number of barriers to the wide dissemination of the concept (including technological ones) the above thesis cannot be considered legitimate. So the attention to the Smart City concept is still tangibly high, peculiarly from the technical community.

First of all, it is necessary to examine the architecture of concept to figure out growing interest in Smart City projects. A Smart City is usually defined as a city with driving forces including IoT and ICT that are enhancing infrastructure and services provided to citizens and businesses. The main step for Smart City implementation is to define all layers of the concept. First one is terminal devices and equipment. This group includes variety of sensors, devices and equipment interacting directly with environment or users. Next one is the access network layer. Constituent parts of this group are plenty of network equipment that provide an access from terminal devices to the global city network. Another one is a core network which is providing main computing processes and grants access to services. Last but not least is the application layer that provides services for instance universal city application which allows Smart City residents a digital to call a taxi, to pay utility bills, to receive data of the urban environment, etc. Each layer defined above is not perfect in terms of technology which in turn leads to the need for further research and development.

Thus, the next stage of this study should be consideration of such technologies. Fundamental technologies keeping Smart City are: 5G networks that give an access for 100000 devices per square kilometer with low latency, high data rate and reliability; massive IoT which is a data transmission network between physical objects («things») equipped with built-in tools and technologies for interacting with each other or with the external environment; machine-to-machine (M2M) communication system with large amount of autonomous or non-autonomous machines exchanging information to each other; machine learning which is a class of artificial intelligence methods, the characteristic feature of which is not the direct solution of a problem, but the learning process through the use of solutions to many similar problems; edge computing which is a part of distributed computing concept that brings computation and data storage closer to the sources of data [1]. So there is a lot of that based on mentioned technologies that already brings the smart functions in cities such as: data centers, universal city apps, autopilot cars, smart parking, smart light, solar batteries using, cameras, smart public transport, fire detectors, smart bins, open sources of city information, etc.

Undoubtedly, this is not the end of the change in the usual paradigm of the city and the introduction of technologies into the infrastructure. The most promising technologies in the Smart City concept are: RFID-based movement monitoring, moving access network systems, citywide mesh networks, content for additional reality on city streets, data transmission using visible light. At the same time one should also take into account the next stage in the development of communication systems such as 6G, which will dictate new conditions and changes in the infrastructure of existing networks [2]. Also with the development of artificial intelli-

gence technologies which are planned to be widely used to analyze big data received from Smart City users, data security issues are exacerbated as well as questions of the ethical provisions of artificial intelligence which in turn will increasingly affect the digital society and should be explored and carried out.

According to research, progress in the field of Smart Cities is moving forward rapidly. High number of researches attracting investors and vendors, as a result, funding for Smart Cities programs is also growing, for example, according to Statista [3], global costs for the development and management of Smart Cities may reach \$189.5 billion by 2023. Moreover, widespread introduction of 5G networks causes necessity of developments and improvements due to high expansion of terminal devices. Technologies, principles and methods of transformation may change over time but the philosophy of this concept will remain unchanged as long as the information technology takes an important part in our lives. Thus, a significant decline in interest in Smart Cities in the coming decades should not be expected based on the amount of attracted investments, the introduction of new technologies and the scientific research activity.

To draw the conclusion, the move towards wide introduction of smart functionalities has huge economic and social impact for a digital society. As prerequisite, the modern society should be well-prepared not only to the technical, but also to the humanitarian and economic aspects of such innovative technologies.

Reference

1. Tok Y. C., Wang C., Chattopadhyay S. Identifying Threats, Cybercrime and Digital Forensic Opportunities in Smart City Infrastructure via Threat Modeling // *Cryptography and Security*. 2020. №2. 15 p.
2. Rajatheva N., Atzeni I., Björnson E. White Paper on Broadband Connectivity in 6G // *Terahertz Communication Networks*. 2021. 46 p.
3. Thormundsson B. Technology spending on smart city initiatives worldwide from 2018 to 2023 // *statista.com*. — URL: <https://www.statista.com/statistics/884092/worldwide-spending-smart-city-initiatives/> (access date: 17.10.2022).

Yukaev Vadim Vladislavovich

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications
Scientific supervisor – senior lecturer A. P. Marinskaya

DESIGN AND COLOR PERCEPTION

It's a common truth that our perception of environment is significantly determined by color of the objects we interact with. Certain colors are capable of forming associations, evoking emotions and feelings, and therefore, affecting human behavior. Moreover, color is perceived subconsciously and much faster than any verbal data, making businesses demonstrate a prolific use of tones and hues to advertise their products and services.

Despite the fact that there exists a lot theoretical and empirical works dedicated to color perception, websites analysis shows that choice of color by many designers stay unreasonable, or even irrational.

This work aims to examine influence of color on content perception by means of researching relationship between color and feelings it can evoke.

Different colors have different stimulation that affects both the psyche and the physiology and provoke different reactions. For example, pastel shades evoke sense of peace, while red enhance the velocity of reaction. Placebo pills of warm colors are more trustworthy, and, therefore, effective than placebo pills of cool colors. At the same time, researches show that color perception is individual and differs from person to person. Thus, Laimona Sliburyte and Ilona Skeryte developed hypothesis about dependence of color perception and demographic factors such as gender, age and education. It's interesting to mention that gender is more influential factor rather than age or education [3]. Long Ren and Yun Chen highlight that while kids choose a lot of bright colors, adults don't want to experiment and risk with color, preferring favorite color, while choosing of color by highly educated people is much more complicated process [4].

Although color affect is individual, there are some steady properties of color that are to perceived similarly. Thus, green usually signifies growth and safety and health. The effect of green and non-green was researched by M. Zheng, D. Tang, J. Chen who proved that green advertising increases the willing to pay premium for green agricultural products, while, non-green does not. Bagchi R. and Cheema A. in their work researched how red color of background can affect on customer's willingness-to-pay. While green gives safety and calmness, red brings excitement, tension and aggression. Part of the respondents had to bid on an auction for a product on a red background, and another part for the same product on a blue background. The bids were almost twice as high for red as for blue. On the other hand, in negotiation with the offer of a vacation

package containing grey images on a red background, prices were offered less than for the same offer on the blue one [2].

Research by S.R. Khattak, Y. Khan, and M. Shah investigating fast-food restaurants use of color states that red affects metabolism while yellow increases appetite. Formal restaurants use calming and relaxing blue that also an appetite suppressant. At the same time, blue color can evoke feeling of trust and reliability, while some hues provoke sadness and grief. These data are also confirmed by the survey carried out by the author. Sixty-three Russian students were taken as population of the study. According to the respondents, yellow is predominant for joy, gray and blue for sorrow, red for anxiety and danger, while green symbolizes nature, and brown is associated with pollution. Black, red and grey are also connected with fear. It is interesting to mention that 54 % of respondent called black, white and golden expensive colors, while golden with grey were called cheap.

However, the above mentioned data can vary from culture to culture. For example, white that signifies purity for European countries is a symbol of mourning in Asian cultures. Furthermore, different countries associate colors with different terms. For example, the word "weak" in Nepal and Saudi Arabia is related with grey, while other countries associate this term with light and warm colors. Some countries choose red for "false", the others prefer black. "True" is associated with white and green. Cultural traditions, along with geographical location of the country have a great importance in terms of colour perception and associations they evoke. For example, the color palette of the northern latitudes is rather poor: color of pines, grey stones, grey sea, grey-blue sky, meadow flowers of delicate pale shades. Therefore, northerners prefer calm tones. On the other hand, the lack of bright colors in nature makes people want to add them. In the clothes of the Swedes, for example, the natural colors of fabrics are complemented by red. The British, who live in a similar natural environment, bring floral motifs to their interiors. And the Scots, with the bright cage of their skirts, denote belonging to a certain genus, each of which has had its own colors strictly fixed since antiquity. The bleak, frosty and foggy north and, in contrast to it, the picturesque south of Morocco with its sun, blue sea, white sand beaches, green gardens and ripe fruits. Moroccan style is full of bright colors: all kinds of shades of red from terracotta-red and crimson to purple-red and bordeaux. The most unthinkable combinations of colors in the interior are possible in the Moroccan style: purple with green and violet, blue with lilac and muted orange. The color preference of the inhabitants of Western Europe is influenced by theology, which is significantly focused on the idea of God and the divine origin of everything beautiful in the world, including colorfulness. The main colors at all times they relied on were white, gold, purple

and red. Green was considered more «earthly», and black was the most distant from God, a symbol of negative concepts [1].

The analysis of literature together with empirical data lead us to conclusions that color does influence content perception, with peculiar tones and hues evoking different feelings. Besides, the choice of color should be determined by various factor including gender, age, cultural background of target audience along with product or services features.

Reference

1. Kosherenkova O. V. Simvolika tsveta v kul'ture // Analitika kul'turologii. – 2015. № 2(32). P. 163–169.
2. Bagchi R, Cheema A.. The effect of red background color on willingness-to-pay: the moderating role of selling mechanism. J. Consum. Res. 2013. № 39.
3. Sliburyte L., Skeryte I. What we know about consumers' color perception, Procedia - Soc. Behav. Sci. 2014. Vol. 156. P. 468–472.
4. Ren L., Chen Y. Influence of Color Perception on Consumer Behavior / eds. FH. Nah, B. Xiao (eds) // HCI in Business, Government, and Organizations. HCIBGO 2018. Lecture Notes in Computer Science (1). 2018. Vol. 1.

Zheltova Evstolia Maksimovna¹
Marshev Daniil Vladimirovich²

ITMO University¹

The Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications²

Scientific supervisor – candidate of pedagogical sciences,
assoc. prof. E. P. Zheltova

METaverse: CONTROVERSY OF THE CONCEPT

"Metaverse" is considered to be the latest buzzword in technology and business. The term "metaverse" is made up of two words, from the Greek word "Meta" (beyond) and the English one "universe". Having stated his company rebranding to Meta and intention to focus its future on the upcoming "metaverse", Mark Zuckerberg renewed interest to the concept "metaverse" late year 2021. It is assumed that in the next 10 years the metaverse will have at least a billion users, and a new ecosystem for its expansion will create millions of jobs in a couple of years both for developers of software products and services, and for content authors [1].

For the first time the concept of metaverse was introduced in the Neal Stephenson's book "Snow Crash" in 1992 to describe the virtual world in which people run away from the gloomy reality. Though this concept has a fictional meaning, it is viewed as a dimension like "the future of the internet" or time.

There is no concern on defining "metaverse" among researchers. Some treat it as the next-generation social media platform, others as a version of the internet or even as a specific type of technology [2]. It is agreed that "metaverse" provides gripping alternative realm for human sociocultural interaction [3].

Virtual worlds (VWs) are persistent permanent online computer-generated environments where multiple users in remote physical locations can interact in real time for the purposes of work or play. VWs worlds constitute a subset of virtual reality applications, a more general term that refers to computer-generated simulations of three-dimensional objects or environments with seemingly real, direct, or physical user interaction. It is expected that a set of independent VWs worlds should move to an integrated network of 3D VWs or Metaverse, and it is a major challenge for VW developers [3].

The concept of metaverse is intertwined with artificial intelligence (AI), augmented reality (AR), and virtual reality (VR) technologies. The

metaverse's foundation is supposed to be Web 3.0 to support a user-owned cryptocurrency and data economy [2].

Education-based activations in the virtual world, cryptocurrencies and shopping with them, internet-integrated games and digital-based interactions such as virtual concerts, meetings, building a virtual city or buying land in this game, online shopping sites can be perceived as a metaverse. The metaverse is dominated by augmented reality, with each user controlling a customized version of themselves in this virtual world known as an avatar.

The relevance of this notable innovation set a task to find out students' awareness and enthusiasm for the concept of metaverse. In the framework of study, 124 second-year students of two universities, the Bonch-Bruевич Saint Petersburg State University of Telecommunications (SPbSUT) and Saint-Petersburg State University of Information Technology, Mechanics and Optics (ITMO), whose future profession is related to infocommunication technologies, technological management and innovations were surveyed with the following results [4]:

- nearly the half of students (47 %) have a clear understanding of the concept, while 37 % of respondents have only heard the term without knowing the meaning;
- 14 % of students without understanding of the concept demonstrate a strong intention to study it;
- only 1 % represents their lack of total interest to this phenomenon;
- another 1 % has a personal experience of interaction in metaverse environment.

If to differentiate students' polling from SPbSUT and ITMO, there is a slight discrepancy between them, e. g. ITMO students have heard the term a bit more often, however, have not tried it personally, whereas the students from SPbSUT have got some personal experience as their digital avatar.

Regarding the predictive potential of metaverse as a facility for educational purposes the majority of students from both universities (64 %) are not sure about it; although one third (30 %) find more benefits, and 6 % express concerns about threats as it may be seen on figure 1. In addition, some believe this phenomenon will neither harm nor benefit.

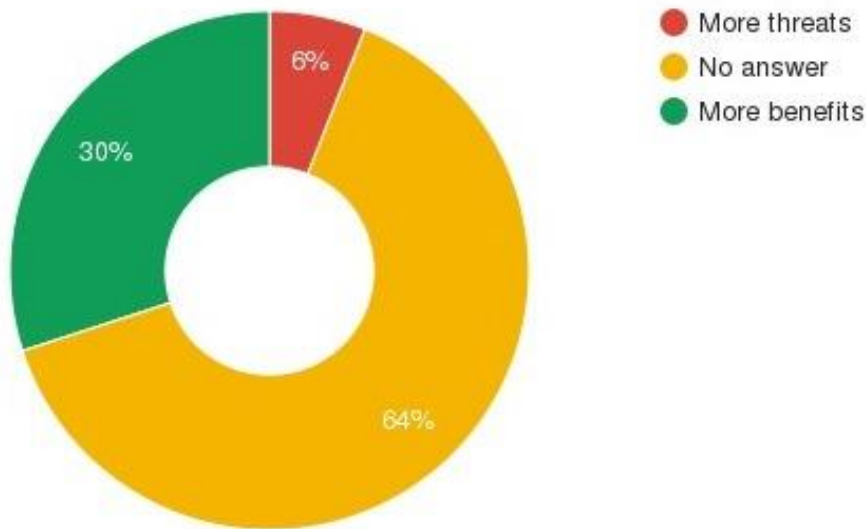


Figure 1. Students' attitude to "metaverse" for educational purposes

Attractive features and shortcomings of the metaverse mentioned by the university undergraduates are presented in Table 1.

Table 1

Pros & cons of the metaverse	
Pros	Cons
<ul style="list-style-type: none"> • provide more opportunities for communication; • broaden one's horizons; • simplify the search for information; • meet real-world locations; • testify to technological progress 	<ul style="list-style-type: none"> • require special high cost equipment and unified platform solutions and their cross-compatibility; • carry various security risks for password attacks / data privacy / online theft (and other cybercrimes); • develop escapism and user addiction

It seems Metaverse can offer several opportunities for higher education. One of the applications is simulation and the development of role-playing environments. Simulation can be an efficient tool through online education [5].

There are some drawbacks that should be taken into consideration. Students with disabilities as hearing and vision problems would need special accommodation and might not be able to use it. Moreover, metaverse addiction is a real possibility. Finally, if there is no access to metaverse education due to the lack of VR headsets, it is limited to a selected number of students. Thus, contemporary virtual worlds are now complex immersive environments with increasingly realistic 3D graphics, integrated spatial voice, content creation tools, and advanced economies. These progressive capabilities enable them to serve as elaborate contexts for work, socialization, creativity, and play and to increasingly operate more like digital cultures than as games. It goes without doubt, this area requires further consideration and highly qualified specialists as for its develop-

ment a huge stack of breakthrough technologies will be needed such as cognitive digital platforms, optical AR / VR devices, new types of controllers to transfer user actions from physical to virtual reality, 5G and newer communication networks, cybersecurity technologies, and much more.

References

1. Facebook* will change its name to Meta, and Zuckerberg will become the head of the metaverse. - Available at <https://habr.com/ru/news/t/586172/> (access date: 15 October, 2022).

2. *Jadhav O. D., Harshali Patil H.* Blockchain, AI & Web3.0 in Metaverse of Madness // IJRASET. 2022. Vol. 10. Issue VI.

3. *Dionisio J. D. N., Burns III W. G., Gilbert R.* 3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities. ACM Computing Surveys. 2013. Vol. 45. No. 3. Article 34.

4. Survey of Universities students. - Available at: <https://forms.gle/2oaD3fPaH74hYTsJA> (accessed: 15.10.2022).

5. *Chittaro L., Ranon R.* Web3D technologies in learning, education and training: Motivations, Issues and Opportunities // Computers & Education. 2007. № 49(1). P. 3–18.

* Принадлежит компании Meta Platforms, Inc., которая признана (решение Тверского суда Москвы от 21.03.2022) экстремистской организацией, ее деятельность на территории России запрещена.

XXIV Международный Балтийский коммуникационный форум
ГЛОБАЛЬНЫЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ КОММУНИКАЦИИ:
НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ
Санкт-Петербург, 2–3 декабря 2022 года

Тезисы докладов студентов в 4 частях

ЧАСТЬ 4

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Дата онлайн-публикации: 03.12.2022

Объем 9,0 п.л.

193232, Санкт-Петербург, пр. Большевиков, д. 22