

## УСКОРЕННОЕ РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ

*В.В. Макаров, д.э.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, akad.makarov@mail.ru;*

*Т.А. Блатова, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, nsnlon@gmail.com;*

*Е.Ю. Ворошилова, Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, ekon\_up@sut.ru.*

### УДК 330.341.42

**Аннотация.** Пандемия показала, что рынок информационных технологий способен быстро и эффективно адаптироваться к меняющимся условиям. Самыми популярными направлениями прошлого года стали искусственный интеллект, облачные сервисы, приложения для видеоконференцсвязи и решения для обеспечения информационной безопасности в домашней сети. В настоящее время их популярность продолжает расти.

**Ключевые слова:** информационные технологии; пандемия; искусственный интеллект; цифровизация, блокчейн.

## ACCELERATED DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY DURING THE PANDEMIC

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

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

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

**Annotation.** The pandemic has shown that the information technology market is able to adapt quickly and effectively to changing conditions. The most popular areas of the last year were artificial intelligence, cloud services, video conferencing applications and solutions for ensuring information security in the home network. Currently, their popularity continues to grow.

**Keywords:** information technology; pandemic; artificial intelligence; digitalization; blockchain.

### Введение

Весь мир вот уже второй год живет в условиях пандемии. Нынешние обстоятельства кардинально меняют нашу жизнь и заставляют нас приспосабливаться к новой реальности. Распространение *COVID-19* произошло в период активной фазы цифровой трансформации бизнеса в различных странах мира и невольно ускорило реализацию накопленного потенциала использования информационных технологий во многих секторах экономики. Гораздо более активно, чем до пандемии, информационные технологии стали использовать в здравоохранении, образовании, государственном управлении, финансах, торговле и т. д. Активно пересматриваются подходы к развитию телекоммуникационной инфраструктуры, защите персональных данных и другим смежным вопросам.

## **Влияние пандемии на развитие информационных технологий**

Проблемы, связанные с оптимизацией бизнеса актуальны всегда, но в такие периоды времени, как сейчас, они стоят особенно остро. Сегодня, как никогда, важно для пострадавших от пандемии компаний быстро находить точки оптимизации, а для компаний, показавших рост (фармацевтические компании, интернет-магазины, телекоммуникации и др.), важно поддерживать высокий уровень качества обслуживания клиентов. С помощью информационных технологий эти вопросы можно решать достаточно быстро и эффективно.

Пандемия *COVID-19* не только поставила общество перед лицом новых глобальных вызовов, но и спровоцировала ускоренное развитие некоторых технологических тенденций, например, таких, как онлайн-платежи, телемедицина и робототехника. В конце 2002 г. вспышка атипичной пневмонии (*SARS-CoV*) привела к значительному увеличению числа онлайн-торговых платформ в Китае, как в секторе *B2B*, так и в секторе *B2C*. Точно так же *COVID-19* превратил онлайн-продажи из дополнительной выгоды в абсолютную необходимость для бизнеса по всему миру [1].

Одной из наиболее заметных тенденций стал спрос на общедоступные облачные сервисы и технологии. Этот сегмент показал сильный рост в последние годы – только в России облачный хостинг *IaaS*, *PaaS* и другие инфраструктурные услуги выросли, по данным РАЭК, на 19% в 2019 г. Внутреннее исследование *Red Hat Global Customer Tech Outlook 2020* показало, что 31% клиентов выбрали гибридно-облачную модель своей структуры, а 18% запустили проекты цифровой трансформации, и это еще до пандемии [2].

В первой половине 2020 г. мы увидели огромный рост интереса к облачным и цифровым платформам. Раньше компании использовали собственные серверы для разработки и обслуживания процессов, но теперь им нужны облачные платформы для обеспечения удаленной работы сотрудников в офисах, центрах обработки вызовов, отделах обслуживания клиентов, доступа к *CRM*-системам, корпоративным каталогам и приложениям. Встал вопрос об оптимизации рутинных процессов, таких как мониторинг и обслуживание инфраструктуры.

Очевидно, что потребность в облачных сервисах сохранится еще долгие годы. Облачные приложения станут незаменимыми в здравоохранении, недвижимости, телекоммуникациях и других отраслях.

Облачные сервисы, искусственный интеллект и другие новые цифровые технологии положили начало второй эпохе цифровизации, которая становится вызовом экономической политике [3]. В период пандемии информационные технологии помогают уменьшить распространение вируса, одновременно позволяя предприятиям поддерживать свою деятельность. Кроме того, такие технологии могут помочь обществу стать более гибким и устойчивым и к другим угрозам. Информационные технологии не только играют решающую роль в поддержании устойчивого функционирования общества в условиях карантина и вынужденной изоляции во время пандемии, но и могут оказывать более долгосрочное воздействие после окончания *COVID-19*.

## **Существующие ИТ-решения**

Пандемия *COVID-19* выявила настоятельную необходимость перестройки системы общественного здравоохранения с реактивной на проактивную и разработки инноваций, которые будут предоставлять информацию в режиме реального времени для проактивного принятия решений на местном, государственном и национальном уровнях систем общественного

здравоохранения. *COVID-19* отличается от хронических заболеваний тем, что он очень заразен, может передаваться от человека к человеку и имеет высокий уровень смертности. Кроме того, поскольку *COVID-19* является новым заболеванием, научное понимание вируса и действия правительств и организаций по его предотвращению продолжают развиваться.

Некоторые новые технологические приложения, такие как мобильные приложения для отслеживания контактов *COVID-19* и чат-боты, были недавно разработаны для борьбы с пандемией. Применение этих технологий может помочь уменьшить влияние пандемии коронавируса на людей, организации и общество. Эффективное и инновационное использование новейших технологий может помочь выявить распространение коронавируса в обществе, контролировать состояние инфицированных пациентов и помочь в разработке медицинских методов лечения и вакцин.

Технологии, основанные на искусственном интеллекте (ИИ), включая машинное обучение, распознавание изображений и алгоритмы глубокого обучения, могут быть использованы для раннего обнаружения и диагностики инфекции. Несколько компаний уже переобучили существующие системы искусственного интеллекта, которые первоначально были разработаны для других областей, чтобы помочь в обеспечении соблюдения социального дистанцирования и отслеживании контактов [4].

Технология 3D-печати может помочь сделать маски для лица и другие средства индивидуальной защиты для медицинских работников. Анализ больших данных может быть использован для идентификации людей, нуждающихся в карантине, на основе их истории путешествий для прогнозирования кривой *COVID-19*.

*НРС*-инфраструктуры и суперкомпьютеры необходимы для решения сложных научных задач и обработки больших массивов данных в более короткие сроки для ускорения разработки противовирусных препаратов и вакцин. Консорциум высокопроизводительных вычислений *COVID-19* был создан для использования вычислительных ресурсов и суперкомпьютеров в США и включает в себя 16 государственных и частных организаций.

Мобильные приложения с помощью смартфонов и средств видеоконференцсвязи могут использоваться для отслеживания перемещений людей, оповещения людей о посещении «горячих точек» *COVID-19*, помощи врачам в диагностике пациентов с помощью видеосервисов и телемедицины, поддержки жизнедеятельности людей с помощью онлайн-покупок, электронного обучения, онлайн-конференций и удаленной работы.

Роботы были применены для борьбы со вспышкой коронавируса. Например, больницы используют роботов в качестве вспомогательных систем для доставки еды и лекарств, дезинфекции помещений без непосредственного взаимодействия человека с пациентами. Дроны также используются для доставки медикаментов, патрулирования общественных зон, отслеживания несоблюдения карантинных предписаний и т. д.

Интернет вещей (*IoT*) может быть использован для наблюдения за людьми, инфицированными коронавирусом, чтобы уменьшить распространение коронавируса. *IoT* состоит из нескольких функциональных компонентов: сбора, передачи, анализа и хранения данных. Для сбора данных могут использоваться датчики Интернета вещей, установленные на смартфонах, роботах или мониторах здоровья, которые затем отправляются на облачный сервер для обработки, анализа и принятия решений. Например, *IoT* помогает проверить, соблюдают ли пациенты требования карантина. *IoT* также можно использовать для измерения

температуры удаленных пациентов, а затем передавать данные через мобильные устройства врачам для мониторинга, отслеживания и оповещения, снижая при этом вероятность заражения коронавирусом. Дополнительные роли технологий Интернета вещей включают использование интеллектуальных носимых устройств при ранней диагностике *COVID-19*, карантине и после выздоровления [5].

Блокчейн можно сравнить с технологией распределенной бухгалтерской книги, в которую записывается онлайн-транзакции. В блокчейн применяется высокая степень шифрования данных, почти полностью защищающая их от несанкционированного доступа. В период пандемии было разработано приложение для смартфонов, использующее технологии блокчейн и искусственного интеллекта. Технология блокчейн позволяет приложению предоставлять каждому участнику «цифровую идентификацию», контролируемую закрытым ключом, который обеспечивает доступ к цифровой версии бумажных сертификатов, выданных правительством, например, для возможности выхода из дома на работу.

В ряде стран были разработаны и внедрены приложения отслеживания контактов в качестве стратегии общественного здравоохранения. Для отслеживания контактов использовались различные технологии и функции, встроенные в платформы мобильных телефонов, такие как *GPS*, *Bluetooth*, *Wi-Fi* и *QR*. Однако очень быстро встали вопросы по конфиденциальности и безопасности данных, так как начали появляться многочисленные сообщения о взломах, ошибках и неправильном использовании данных. Некоторые из этих приложений были запрещены. Исследование существующих и потенциальных применений технологии блокчейн для медицинской помощи показало, как распределенная структура управления и сохраняющие конфиденциальность функции блокчейна могут быть использованы для создания систем, которые могут помочь разрешить напряженность между поддержанием конфиденциальности и удовлетворением потребностей общественного здравоохранения в борьбе с *COVID-19* [6].

Все вышеперечисленные технологии и созданные на их базе решения для борьбы с пандемией представлены в табл. 1.

Таблица 1.

| Технологии                          | Решения для борьбы с <i>COVID-19</i>                             | Данные  |
|-------------------------------------|--|---|
| Машинное обучение/Глубокое обучение | Анализ эпидемических ситуаций                                    | Информация в режиме реального времени   |
|                                     | Диагностический и прогностический анализ                         | Изображения компьютерной томографии   |
|                                     | Автоматическое обнаружение случаев <i>COVID-19</i>               | Необработанные рентгеновские снимки   |
|                                     | Ранняя сортировка критически больных пациентов с <i>COVID-19</i> | Медицинские карты лабораторно подтвержденных госпитализированных пациентов                            |
|                                     | Раннее выявление и диагностика                                   | Интеллектуальная трассировка контактов на основе данных мобильных датчиков и других данных наблюдения |

| Технологии                                 | Решения для борьбы с COVID-19   | Данные  |
|--|---|---|
| Аналитика больших данных                   | Отслеживание перемещений людей, понимание эпидемических тенденций                   | Данные от смартфонов, умных браслетов и часов пользователей |
| Роботы                                     | Доставка продуктов питания и медикаментов, дезинфекция помещений                    |   |
| Технология 3D-печати                       | Производство средств индивидуальной защиты  |   |
| Цифровая технология отслеживания контактов | Отслеживание перемещения людей, предупреждение о посещении «горячих точек» COVID-19 | Мобильные данные, данные социальных сетей                   |
| Блокчейн                                   | «Цифровая идентификация» людей  | Данные о здоровье, связанные с COVID-19                     |

### **Zoom Video Communications – бенефициар пандемии**

В период пандемии *Zoom* стал одним из ведущих инструментов, с помощью которых предприятия продолжали работать, а школьники и студенты продолжали учиться. По данным исследовательской фирмы *Apptopia*, 11 марта 2020 г. приложение *Zoom* скачали 343 000 человек по всему миру. Всего два месяца до этого эта цифра составляла 90 000 человек во всем мире [7].

В 2020 г. *Zoom* стал «социальной средой COVID-19»: он не только превзошел корпоративных конкурентов, таких как *Webex*, *Skype* и *Google Meet*, но и стал частью жизни людей [8].

По итогам работы в 2020 г. выручка компании *Zoom Video Communications* выросла на 326% и составила \$2,65 млрд, в четвертом квартале – на 369%, до \$882,5 млн. Годовая чистая прибыль составила \$671,5 млн, квартальная чистая прибыль выросла в 17 раз, до \$260,4 млн. Скорректированная прибыль *Zoom* приблизилась к отметке в \$1 млрд – она составила \$995,7 млн по сравнению со \$101,3 млн годом ранее. После публикации отчетности акции компании выросли на 11%, в ходе торгов они достигли \$416,2 за акцию [9].

Финансовому подъёму компании способствовала пандемия COVID-19, которая привела к резкому росту спроса на услуги видеоконференцсвязи. А некогда слабый контроль конфиденциальности помог сделать *Zoom* чрезвычайно простым в использовании, что стало одной из причин его популярности для проведения онлайн-занятий и деловых встреч. Кроме того, *Zoom* предлагает бесплатную версию своего сервиса, что является еще одним неоспоримым плюсом.

Издание *Financial Times* отмечает, что аналитики прогнозируют сервису спад на фоне перехода работы и обучения обратно в офлайн-формат. Сама компания, однако, прогнозирует дальнейший рост выручки на 43% до \$3,76-3,78 млрд [10].

### **Проблемы при внедрении информационных технологий**

В настоящее время большинство информационных систем и приложений, которые использовались для борьбы с пандемией, слабо взаимосвязаны, поскольку они разрабатываются различными правительственными учреждениями, органами здравоохранения и организациями. Не хватает систематических инструментов для достижения интеграции различных технологий в рамках

глобального реагирования на пандемические вызовы. Из-за отсутствия стандартов интеграция нескольких источников данных для обеспечения интероперабельности является сложной задачей. Существует также необходимость в создании стандартизированных протоколов для облегчения связи между системами без ущерба для информационной безопасности данных.

Информационная безопасность является всегда проблемой для любой организации, которая использует ИКТ. Данные должны быть надежно защищены, интернет-соединения должны быть защищены от атак, новых вирусов и других видов вредоносных программ, которые появляются почти каждый день [11].

Пандемия обозначила такую проблему, как цифровой разрыв. В широком смысле он означает неравномерный доступ к цифровому контенту или соединению. Способность людей эффективно использовать технологии остается неодинаковой (например, малоимущие слои населения, пожилые люди и лица с ограниченными возможностями). По мере того, как новые технологии, такие как мобильные приложения, ИИ, *IoT* и аналитика больших данных все чаще используются для борьбы с пандемией, существующие различия, неравенство и предубеждения еще больше усиливаются.

### **Цифровизация госсектора в России**

В России с приходом пандемии резко ускорила давно назревавшая цифровизация государственного сектора. Процесс цифровизации госсектора начался задолго до пандемии *COVID-19*: в 2017 г. Правительство РФ утвердило программу «Цифровая экономика Российской Федерации», цель которой – построение экосистемы цифровой экономики. Коронакризис ускорил цифровизацию и побудил правительство пересмотреть ранее принятые подходы [12].

В России реакция цифрового государства на пандемию была не идеальна. С введением пропусков многие регионы дали возможность оформить их в цифровом виде только после появления больших очередей за бумажными документами. В Москве приложение по контролю за соблюдением изоляции зараженных инфекцией граждан «Социальный мониторинг» неоднократно штрафовало пользователей, которые не нарушали правил, правда в последствии штрафы все же отменяли. Однако позже по номеру штрафа стало возможным получить доступ к личным данным пользователя. Государственные сайты не работали должным образом из-за большого количества запросов.

Но в то же время спустя пару месяцев российским чиновникам удалось продвинуться в вопросах цифровизации государственного управления. В конце марта 2020 г. был принят ряд документов о государственной поддержке отдельных групп населения. Для своевременного выполнения этих обязательств правительство начало расширять использование онлайн-инструментов при предоставлении государственных услуг.

Основной площадкой для внедрения новых услуг остался портал «Госуслуги», на котором сразу появились все меры поддержки, вводимые государством [13]. Процедура получения «коронавирусных» пособий разрабатывалась с учетом дистанционного формата. Кроме того, на сайте можно было также удаленно подать заявление на пособие по безработице и получить больничный

## Заключение

До начала пандемии коронавируса бизнес жил по известным правилам, с определенным образом выстроенными процессами. Например, бизнес практически не обращал внимания на инструменты удаленной работы. Подходы к формированию ИТ-инфраструктуры во многих компаниях были консервативными и основывались на приоритете информационной безопасности.

Пандемия изменила все. ИТ-индустрия стала одним из основных драйверов экономики. Организации, даже далекие от ИТ, остались на плаву только потому, что смогли быстро перевести сотрудников на удаленную работу и перенаправить свои производственно-сбытовые цепочки в цифровое пространство. Технологические решения обеспечили инфраструктуру и непрерывность процессов при работе в сети.

ИТ-индустрия как в мире, так и в России, достаточно уверенно пережила первую и вторую волны пандемии. В первую очередь рост обеспечили решения, связанные с цифровой трансформацией компаний. Ситуация с коронавирусом резко ускорила цифровизацию даже традиционных отраслей экономики. Основными точками роста в постковидном мире в сфере информационных технологий станут направления, которые помогают бизнесу нормально функционировать в новых условиях – облачные и периферийные вычисления, кибербезопасность, аналитика, искусственный интеллект, Интернет вещей, мобильные решения и другие технологии.

Очевидно, изменятся и требования к созданию информационных систем и сервисов для государства. Пандемия показала, что многие системы не выдерживают пиковых нагрузок. Это означает, что многим системам регионального и федерального уровней необходимо будет пересмотреть обеспеченность аппаратными мощностями, отказоустойчивость и функциональность ранее разработанных платформ и решений. Это может стать катализатором импортозамещения.

Аргументы в пользу цифровой трансформации никогда не были актуальнее, чем сейчас. Цифровые технологии не смогут предсказать «следующую пандемию», но они обеспечат гибкость и мобильность, которые позволяют справляться с *COVID-19* сейчас.

## Литература

1. Цифровизация и COVID-19: 10 технологических трендов в период пандемии // Rights Business Standard URL: <https://rbs.partners/mediatsentr/tsifrovizatsiya-i-covid-19-10-tekhnologicheskikh-trendov-v-period-pandemii> (дата обращения: 06.06.2021).
2. Исследование РАЭК: Экономика Рунета в эпоху COVID-19 растем и трансформируемся // Ассоциация электронных коммуникаций (РАЭК) URL: <https://raec.ru/live/raec-news/11580/> (дата обращения: 05.06.2021).
3. Блатова Т.А., Макаров В.В., Шувал-Сергеева Н.С. Количественные и качественные аспекты измерения цифровой экономики // Радиопромышленность, 2019. – № 4. – С. 63-72.
4. Sipior J.C. Considerations for development and use of AI in response to COVID-19 // International Journal of Information Management, 2020. – Т. 55. – С. 102170.
5. Nasajpour M. et al. Internet of Things for current COVID-19 and future pandemics: An exploratory study // Journal of healthcare informatics research, 2020. – С. 1-40.
6. Khurshid A. Applying blockchain technology to address the crisis of trust during the COVID-19 pandemic // JMIR medical informatics, 2020. – Т. 8. – № 9. – С. e20477.
7. Главный сервис на время пандемии: как Zoom попал в тройку самых скачиваемых приложений // Forbes URL: <https://www.forbes.ru/milliardery/395573->

- glavnyy-servis-na-vremya-pandemii-kak-zoom-popal-v-troyku-samyh-skachivaemyh (дата обращения: 01.06.2021).
8. Стал синонимом видеосвязи за 2020 год: что помогло Zoom обогнать Microsoft и Cisco и сможет ли он удержать лидерство // VC URL: <https://vc.ru/services/187670-stal-sinonimom-videosvyazi-za-2020-god-chto-pomoglo-zoom-obognat-microsoft-i-cisco-i-smozhet-li-on-uderzhat-liderstvo> (дата обращения: 02.06.2021).
9. Выручка Zoom выросла в четыре раза по итогам 2020 года // Sostav URL: <https://www.sostav.ru/publication/vyruchka-zoom-47537.html> (дата обращения: 05.06.2021).
10. Годовая прибыль Zoom приблизилась к \$1 млрд // ТЕЛЕЦЕНТРЪ URL: <https://tele-center.ru/news/godovaya-pribyl-zoom-priblizilas-k-1-mlrd/> (дата обращения: 05.06.2021).
11. Шувал-Сергеева Н.С., Блатова Т.А., Макаров В.В. Внедрение информационнокоммуникационных технологий в организации: от оптимизации структуры до повышения конкурентоспособности // Радиопромышленность, 2017. – № 2. – С. 101-106.
12. Пандемия ускорила цифровую трансформацию госуправления // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации URL: <https://ac.gov.ru/comments/comment/26560> (дата обращения: 05.06.2021).
13. Дмитрий Чернышенко: Цифровая платформа «Госуслуги. Решаем вместе» будет запущена во всех субъектах страны // Правительство России URL: <http://government.ru/news/41722/> (дата обращения: 05.06.2021).