

А.А. Потапова

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ И МЕДИЦИНЕ

Рассмотрены глобальные технологические и экономические тенденции Интернета вещей (Internet of Things, IoT), а также возможности и перспективы применения IoT-решений в здравоохранении и медицине.

Ключевые слова: Интернет вещей, IoT, здравоохранение, медицина.

A.A. Potapova

INTERNET OF THINGS TECHNOLOGIES IN THE HEALTHCARE AND MEDICINE

The global technological and economic trends of the Internet of Things (Internet of Things, IoT), as well as the possibilities and prospects of the application of IoT solutions in healthcare and medicine are considered.

Keywords: Internet of things, IoT, healthcare, medicine.

Вступительные замечания

Интернет вещей (Internet of Things, IoT) представляет собой сеть возможностей, в которой происходит взаимодействие устройств между собой посредством IP-подключения без участия человека. Специалисты компании IDC определяют IoT как саморегулирующуюся систему, объекты которой могут работать автономно [4].

Интернет вещей можно выделить как важное информационно-экономическое направление развития технологий целевого сетевого взаимодействия для решения широкого спектра задач в различных областях.

Современные технологии акцентируют внимание бизнеса на очевидной возможности, используя определенные методы и инструменты на новом информационно-техническом уровне, реализовывать собственные стратегии, предлагая потребителям экономичные, персонализированные способы удовлетворения их потребностей.

Использование IoT-технологий в сфере промышленности дает возможность повысить производительность и безопасность труда. Машиностроение и атомная энергетика считаются особенно перспективными отраслями для внедрения IoT-решений: за счет автоматизации процессов изымается риск человеческой погрешности, возможность аварийной ситуации сводится к нулю [5; 17]. Интернет вещей в логистике позволяет транспортным компаниям отслеживать передвижение грузов и их состояние, а также предоставлять своим клиентам качественный спектр услуг [16].

К IoT-решениям в сельскохозяйственной отрасли относятся автоматизация системы полива, установка в почву специальных сенсоров, которые сообщают наилучшее время для посадки и уборки урожая, внедрение систем, определяющих наличие вредителей и помогающих в борьбе с ними [3].

В глобальном технологическом и экономическом тренде Интернета вещей принято выделять несколько ступеней:

- платформу – общие информационные, технические, экономические, управленческие и иные технологии, важные для любой предметной области, реализуемой в рамках Интернета вещей;

- сегменты – технологии, характерные для конкретной, целевым образом определенной предметной области, реализуемой в рамках Интернета вещей;

- инфраструктуру – технологии, не относящиеся непосредственно к Интернету вещей, но позволяющие активно использовать его в целом или по сегментам, сопрягая с другими информационными, экономическими, гуманитарными или техническими системами.

Под IoT-сегментом понимается тематически значимая часть Интернета вещей, которая направлена на целевой образ с заданной предметной областью. Важным фактором IoT-сегмента являются не только базовые технологии IoT, но и дополнительные разработки, которые реализуют выбранную тематику. Данную технологию можно использовать и для конкретного бизнеса, который построит свою стратегию на конкретный сегмент рынка [11].

Сетевая природа Интернета вещей подразумевает персональное (а) и общественное (б) направления развития:

- а) технология решения персональных задач, реализуемые технологии IoT, которые связывают вещи и объекты, ориентируясь на частные потребности физического лица, предлагая качественное решение его личных целей;

- б) технология решения групповых задач, реализуемые технологии IoT, которые связывают вещи и объекты, ориентируясь на деловые или социальные потребности

группы лиц, предлагая качественного решение общих и совместимых целей.

Если в первом случае выгоду от IoT получает индивидуальный клиент, то во втором – группа клиентов, бизнес, сообщество, отрасль в целом. Частично основываясь на этом, ряд экспертов прямо разделяет Интернет вещей на «потребительский» и «индустриальный», обозначая два независимых направления. Однако выбор между применением IoT для персонального потребления и для социального использования представляется искусственным и незаслуженно ограничивает его целостное понимание и развитие.

Оценивая особенности конкретного сегмента Интернета вещей и позиции бизнеса в отношении, всегда необходимо исследовать и анализировать конкурентные преимущества как в части клиентских возможностей, так и в части индустриальных, отраслевых решений.

В рамках модели пользователей, физических вещей и логических объектов, объединяемых сетевыми транзакциями, возможны как «внутренняя сконцентрированная», так и «внешняя инновационная» проектные стратегии.

Бизнес в сегменте IoT предполагает стратегию формирования и развития портфеля проектов компании, которые направлены в своей основе на реализацию задач, работ по созданию и расширению технических, технологических и управленческих возможностей выбранного сегмента Интернета вещей. Для данной стратегии характерны высокая инновационность проектов и достаточно серьезные риски.

Специализированный сегмент Интернета вещей обычно представляет умеренно развивающийся в текущем краткосрочном периоде IoT-сегмент с четко очерченными тематическими задачами, с применением специального функционала и специализи-

рованными вещами, вовлекающий определенные группы потребителей, формируемый ограниченным кругом крупных или средних и малых игроков, предлагающий пользователям решение конкретных задач за счет известного набора технологий.

Глобальный IoT-сегмент отличается интенсивной конкуренцией и большими экономическими возможностями для бизнеса. В отличие от него специализированный IoT-сегмент позволяет сконцентрироваться на конкретных потребительских предпочтениях. Не исключено, что глобальный сегмент в развитии может породить несколько специализированных за счет сосредоточения усилий отдельных игроков рынка и более четкого маркетингового позиционирования.

Примерами глобальных сегментов Интернета вещей являются «умный дом», «забота о здоровье», «индустриальный Интернет вещей». К числу специализированных IoT-сегментов можно отнести «управле-

ние частной коллекцией», «домашнего шеф-повара», «персонального спортивного тренера», «умную систему качества», «персонифицированный шопинг».

Прежде чем рассмотреть перспективы внедрения технологий Интернета вещей в области здравоохранения и медицины, проанализируем типовую архитектуру специализированного IoT-сегмента.

Любой бизнес-проект, реализуемый в целевом IoT-сегменте, требует понимания его ключевых параметров, особенностей, преимущественных экономических моделей, предпочтений пользователей, специальной технологической карты и инновационных процессов данного конкретного сегмента.

Можно предложить некую универсальную принципиальную схему, которая при первом приближении характеризует сегмент Интернета вещей выбранной предметной области, выделяя его среди других (рис.).

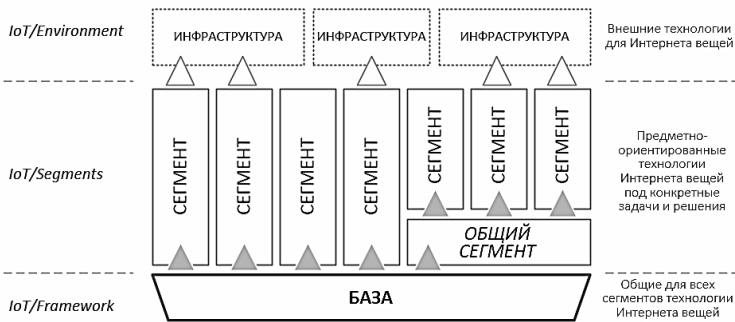


Схема IoT-сегмента

Принципиальная схема описания сегмента Интернета вещей

Приведем принципиальную схему описания сегмента Интернета вещей:

1. Главная цель сегмента определяет предметную область (сферу применения, зону ответственности) и базовую задачу

IoT-сегмента, которые непосредственно связаны с соответствующими потребительскими ожиданиями, техническими и технологическими возможностями, информационным и экономическим потенциалом.

2. Задачи сегмента детализируют тематику и главную цель IoT-сегмента, ос-

новываясь на перспективе, актуальности бизнес-направления для ближайшего его формирования.

3. Профиль пользователя характеризует возможности одиночного или группового потребителя, результатом которого является функционирование конкретного IoT-сегмента.

4. Функциональная модель формирует понимание базовых и специальных транзакций, которые реализуются в рамках IoT-сегмента.

5. Концепция физических вещей дает описание основных функций и элементов интерфейса, которые характерны для вещей (устройств), вовлекаемых в работу IoT-сегмента. Описание может сопровождаться примерами проектируемых или созданных физических устройств, подключаемых к глобальной сети.

6. Концепция логических объектов представляет описание основных функций, алгоритмов работы и элементов интерфейсов, которые характерны для программных объектов, участвующих в работе IoT-сегмента. Описание может иллюстрироваться примерами проектируемых или созданных программных компонентов, встроенных в глобальную сеть.

7. Деловой (экономический) потенциал прогноза по развитию маркетинговой, экономической и управленческой составляющих IoT-сегмента. Для любого сегмента важно понимать, какие он будет применять ресурсы и откуда их добывать, как управлять ими, какие финансовые потоки сформируются, насколько и в какие моменты целесообразны инвестиции и каков результат. Детализация в части описания делового потенциала IoT-сегмента важна для конкретного проекта, но и рынок проектов Интернета вещей в целом должен понимать особенности каждого из сегментов, особенно глобальных.

8. Дополнительные характеристики позволяют рассмотреть IoT-сегмент с разных точек зрения, оценить его перспективы роста, не упустив ключевые моменты. Например, для отдельных IoT-сегментов полезным является предварительный прогноз по технологическому и информационному их расширению, а для других – особенности монетизации продуктов или услуг сегмента [11].

Здравоохранение считается одним из наиболее перспективных и быстро развивающихся направлений для внедрения Интернета вещей [7]. IoT-решения уже на 70% позволяют врачам вести дистанционный мониторинг состояния пациентов, что дает возможность решить вопрос нехватки кадров и отслеживания здоровья человека в послеоперационный период. Медицинские гаджеты, подключенные к Интернету, могут повысить эффективность лечения. «Умные лекарства» помогут пользователю принять таблетку в определенное время.

Рассмотрим возможные области применения Интернета вещей в отношении трансформации качества оказания медицинской помощи.

Диагностика

Самые продвинутые методы диагностики включают и использование искусственного интеллекта. Дон Вудлок, старший вице-президент в GE Healthcare, сообщил, что для рентгенографии не потребуется использовать пленку: изображение будет поступать по современным каналам связи непосредственно рентгенологам. Искусственный интеллект, носимые устройства, дроны, роботы становятся привычным инструментарием здравоохранения. Технологии используются для диагностики заболеваний, лечения, при мониторинге, проведении операций, транспортировке медикаментов и крови [6].

При помощи технологий Machine Learning постановка диагноза будет осуществляться автоматически, но машинное обучение не заменит рентгенологов, однако сделает их работу более эффективной.

Технологии искусственного интеллекта дополняют работу офтальмологов. Такие технологии помогут определить поражения глаз у больных диабетом. Недавно стало известно о разработке и испытании алгоритма машинного обучения, который по фотографиям глазного дна способен обнаружить повреждения глаза. Чтобы обучить механизм, потребовалось использовать 130 тысяч снимков сетчатки глаза. В проекте применяли снимки как совершенно здоровой сетчатки, так и при патологиях. Полсотни опытных офтальмологов предварительно оценили качество снимков, наличие и степень ретинопатии.

Beyond Verbal – израильская компания, которая два года назад представила проект системы, базирующейся на искусственном интеллекте. Задача системы – диагностировать заболевания по голосу. Речь идет о распознавании интонационных и других нюансов, которые человеку на слух не определить. Для обучения системы разработчики предложили искусственному интеллекту проанализировать более 2,5 млн аудиозаписей с голосами на 40 различных языках.

Эксперты американского университета Северной Каролины разработали миниатюрное беспроводное устройство. Прибор способен удаленно диагностировать физическое состояние солдат и спортсменов. Датчик из эластичного полимерного материала крепится на запястье или к груди. Устройство контролирует электрические свойства кожи. Эти свойства меняются в зависимости от уровня потоотделения человека. Полученные данные пересылаются на планшет или смартфон владельца. Ученые рассказали, что датчик контроли-

рует увлажнение кожи, а значит, позволит защитить людей, работающих в жарких условиях, улучшить физическую подготовку атлетов и т.д.

Пермские ученые объявили о создании системы диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, основанной на нейросети и методе математической заморозки. Для эффективной работы и обучения системы из отделения неотложной кардиологии местной больницы была предоставлена база данных. Сеть способна к самообучению и успешно ставит диагнозы. Она использует данные о ранее перенесенных заболеваниях пациентов, истории болезни родственников, данные о пульсе, давлении. Система учитывает 69 показателей.

В Китае презентовали вспомогательную систему на базе технологий искусственного интеллекта для постановки клинического диагноза. Для того чтобы проанализировать 100 историй болезни, системе требуется 4,8 с, или 0,05 с на каждую историю. Диагнозы искусственного интеллекта на 98% совпадают с теми, что выносит квалифицированный медперсонал. Для создания системы применены миллионы историй болезни пациентов. Точность машинного диагноза на 20% выше, чем поставленного врачом.

Лечение

В Израиле представили прототип браслета с NFC-чипом, который позволит оказать экстренную помощь раненым в боях солдатам. Устройство хранит данные о здоровье пациента, информацию об уже проведенном лечении, фотографии ран пациента и GPS-координаты мест, где солдат получил ранения. Разработчики протестируют браслет, чтобы понять, стоит ли налаживать массовое производство.

Применение «умной обуви» стало необходимым для помощи и навигации пу-

тешественникам, для улучшения здоровья спортсменов. Аналитики ABI Research отмечают, что датчики, встроенные в саму обувь, стельку обуви или носки, помогут пациентам улучшить состояние здоровья, а также поставить на ноги без необходимости регулярного посещения врачей.

Стельки с датчиками Огрук, разработанные канадскими учеными, предназначены для страдающих периферической невропатией – осложнением диабета, которое приводит к нарушению чувствительности в конечностях. Задача стелек – оповестить лечащий персонал об избыточном давлении на стопу, приводящем к повреждениям конечностей, лечение которых требует больших временных и материальных затрат [12].

Ученые из университета Токио разработали систему искусственного интеллекта для лечения фобий и посттравматического стресса. Для этого требовалось найти участки мозга, отвечающие за память о страхе. Поэтому 17 добровольцам с помощью разрядов тока «создали» память о страхе. Искусственный интеллект быстро и точно определил необходимые участки мозга, отвечающие за эту память. Теперь врачи выстроили эффективную программу лечения.

Мониторинг

Носимые устройства уже сейчас отслеживают показатели физической активности. Например, разработанное UCS и Byteflies устройство SensorDot позволит оповещать пациентов о надвигающемся эпилептическом приступе. Датчик производит несколько различных измерений, чтобы верно поставить диагноз приближающегося приступа.

Пластырь – новое устройство размером с монету компании Band-Aid. Беспроводной пластырь можно подключить к сети

и прикрепить к телу человека. В первую очередь он позволит квалифицированным врачам получать данные о состоянии здоровья людей в сельской и горной местности, где, как правило, медицина развита слабо [1].

Генеральный директор Apple Тим Кук был замечен в тестировании устройства, похожего на глюкометр. Сейчас, для того чтобы измерить уровень сахара в крови, страдающим диабетом необходимо прокалывать палец. Носимые устройства, если их погрешность в определении уровня сахара в крови будет минимальной, также можно будет использовать для мониторинга, при этом не придется делать забор крови.

Транспортировка медикаментов и крови

Дроны незаменимы при поставке медикаментов и донорской крови в отдаленные территории. Например, в Руанде компания Zipline (Калифорния) с осени 2016 г. обеспечивает поставки крови и лекарств с помощью беспилотников.

Дрон Zipline за сутки может совершить от 50 до 150 срочных доставок в 21 больницу страны. Больница направляет заказ с помощью СМС или электронного письма, дрон, оснащенный мощным аккумулятором и GPS, вылетает к месту назначения. Максимальная скорость полета составляет 100 км/ч. Почти через 25 минут дрон доставляет заказанные лекарства. Каждый день в небе над Руандой одновременно находится от 15 до 30 таких беспилотников [2].

Проведение операций

Роботизированная хирургическая система «Да Винчи» приняла участие в более чем 450 операциях, система установлена в двух клиниках Краснодарского края: Краевом клиническом онкологическом диспансере и НИИ Краевой больницы Министерства здравоохранения. «Да Вин-

чи» обеспечивает 3D-изображение операционного поля и позволяет передавать движения хирурга на свои манипуляторы с высокой точностью [8]. Таким образом, врач может работать инструментами дистанционно – при помощи джойстиков и трехмерного изображения в десятикратном увеличении.

Клиническая и операционная эффективность

Улучшение процессов и уход за пациентами возможны с помощью решений Microsoft IoT. Дистанционный мониторинг пациента и интеллектуальные петли обратной связи управляют персонализацией ухода.

Лечение хронических заболеваний составляет значительную статью медицинских расходов во всем мире. Устройство для удаленного мониторинга пациента передает жизненно важные сигналы в местную больницу, где врачи интерпретируют их и решают, когда отправить скорую помощь. Обработка данных, собранных у пациентов в облачных алгоритмах, – это предоставление новой информации о лечении хронически больных пациентов, которая повышает способность поставщиков, плательщиков и фармацевтических препаратов оптимизировать уход как за отдельными субъектами, так и за всей экосистемой.

Результаты по диагностике диабетической ретинопатии

Рассмотрим случай диабетической ретинопатии – основной причины слепоты у взрослых во всем мире. Более 30 млн диабетиков только в США находятся под угрозой. Мало того, что слепота представляет собой личную катастрофу для отдельных людей и их семей, но с пожизненной медицинской стоимостью, которая составляет в среднем около 1 млн долл. США, она истощает глобальную экономику в миллиарды

долларов в год. Слепоту можно предотвратить: более чем в 95% случаев при лечении, стоимость которого составляет всего 50 долл. США. Хотя ключом к раннему выявлению является скрининг, который провайдеры и плательщики рекомендуют всем пациентам с диабетом, однако 60% населения Соединенных Штатов, которым следует проходить скрининг, не делают этого.

Для скрининга на диабетическую ретинопатию Intelligent Retinal Imaging Systems (IRIS) [14], компания из Пенсаколы, штат Флорида, разработала более простое решение – помощник по клинической помощи, который может администрировать через пять минут в любом месте, даже в сельской местности. Автоматическая камера берет изображения каждой сетчатки и отправляет их алгоритму, разработанному IRIS, находящемуся в Microsoft Azure, который возвращает предварительный отчет в течение нескольких минут и дает подробный отчет в течение 24 ч.

Анализ происходит в облачном центре обработки данных, решение не требует высококачественного оборудования для экранирования, дорогостоящей ИТ-инфраструктуры внутри компании или специалиста на месте. Оборудование и программное обеспечение, необходимые для сбора данных, могут быть легкими и доступными. Клиенты IRIS получают ошеломляющие результаты. Всего за несколько месяцев CoxHealth сообщила о повышении ставок скрининга с 32 до почти 70%. Провайдеры, такие как CoxHealthcan, теперь контролируют пациентов с повышенным риском и обеспечивают обратную связь для поддержки лечения. Они могут сообщать о более высоких показателях скрининга для плательщиков, которые могут обеспечить измеримые стимулы, чтобы помочь пациентам в программах улучшить их общее состояние здоровья. Фармацев-

тические компании получают выгоду от увеличения продаж лекарств, которые лечат диабетическую ретинопатию на ранних стадиях. Польза для пациентов очевидна – они сохраняют свое зрение.

Технология Poole Hospital NHS Foundation Trustis [19] разрабатывает систему мониторинга эпилептики в United Kingdom с целью использования машинного обучения для определения моделей, которые могут прогнозировать изъятия.

Компания Children's Mercy Hospital of Kansas City (штат Миссури) разработала CHAMP® – программу мониторинга сердечной деятельности с высокой остротой зрения для наблюдения за детьми в домашних условиях, выздоравливающими от операции по лечению сердечно-сосудистых заболеваний одного желудочка, что резко сократило число случаев госпитализации и показатели смертности [20].

Kinect HoloLens Assisted Rehabilitation Experience (KHARE) применяет 3D-реабилитацию и облачную разведку, чтобы помочь врачам, физиотерапевтам и исследователям нейронауки прогнозировать тенденции реабилитации при тренировке пациентов, когда они оправляются от травм или инсультов [18].

Julho Hospitalin SãoPaulo (Бразилия) использует видеоаналитику для отслеживания в большой базе данных положения спальных мест и искусственный интеллект для обнаружения движений, которые ставят пациентов под угрозу выпадения из кровати [15].

Облачное решение от Inter Known logyus рассматривает возможности Microsoft Cognitive Services для ультразвуковой диагностики клапанов задней уретры (КЗУ) у мальчиков [13].

После того как клиницисты рисуют кровь, используя подключенное устройство от Vecton Dickinsonto, быстро диа-

гностируют грипп, данные агрегируются и анализируются в Azure Cloud для информирования о решениях здравоохранения в области здоровья, например, если данные показывают потенциальную эпидемию гриппа [10].

Интеллектуальные петли обратной связи отвечают за количество данных, которые здравоохранение обеспечивает из коллекций EMR, изображений с высоким разрешением, подключенных устройств IoT и данных геномики. Автономные слои данных теперь находятся в обширных хранилищах, где мощные алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта имеют легкий доступ к идентификации шаблонов и генерируют информацию в ближайшем реальном времени.

Данные, требующиеся для подготовки алгоритмов, запрашивают такое количество ресурсов, которое может предоставить только облако. Появление все более интеллектуальных алгоритмов, которые потребляют данные для получения информации, открывает колоссальные возможности для поставщиков, плательщиков и фармацевтов.

Минимальная численность чрезвычайных ситуаций и улучшение результатов лечения пациентов, а также рекомендации по мониторингу пациентов, поддерживаемые облачными ресурсами, могут служить «виртуальными помощниками», которые идентифицируют полезную информацию для клиницистов, назначающих диагноз или оптимизирующих пути лечения для отдельных пациентов. Через регулярные запланированные оценки – ежедневно, ежечасно или поминутно – они могут измерять прогрессирование болезни, а также оценивать риск пациента и инициировать своевременные вмешательства.

Фармацевтические компании могут использовать удаленный мониторинг па-

циентов для снижения стоимости и увеличения успеха клинических испытаний, выявления пациентов, которым необходимы лекарства, выписанные на основе обнаруженных симптомов и “test results”.

Заключение

Мониторинг и анализ данных по персональному здоровью могут не только освещать, но и прогнозировать тенденции в отношении массы людей. Используя IoT-решения, Интернет вещей предоставит возможность повысить качество медицинских услуг.

Направления применения Интернета вещей в медицине и здравоохранении чрезвычайно разнообразны. Однако, если сравнить темпы внедрения IoT в данном специализированном сегменте с другими применениями Интернета вещей, становится понятно, что следует ожидать еще более серьезного и быстрого внедрения технологий Интернета вещей именно в данной сфере.

Технологии Интернета вещей постепенно проникают во все сферы жизни человека [9]. По статистическим данным Verizon

за 2014 г., в отдельных отраслях внедрение IoT-решений происходит более активно, чем раньше, а в некоторых немного замедлилось или еще не достигло средних уровней темпов роста развития технологии (табл.).

Инвестиции в сегмент, %

Сфера	Годовой прирост
<i>Рост сегмента IoT</i>	
Финансовая	128
Медиа и развлечений	120
<i>Замедление развития IoT</i>	
ЖКХ и энергетика	49
Строительство «умных городов»	46
Медицина и здравоохранение	40

Как видно из таблицы, темпы роста Интернета вещей в медицине и здравоохранении еще не столь высоки. Можно ожидать, что здравоохранение станет самым быстрорастущим сегментом в ближайшие пять лет. Главным достоинством таких технологий является возможность решения проблемы обработки больших массивов данных с подключенных устройств с целью повышения эффективности оказания медицинской помощи и качества диагностики.

Литература

1. Выпущено миниатюрное носимое устройство размером с пластырь // Iot.ru. URL: <https://iot.ru/meditsina/vypushcheno-miniaturnoe-nosimoe-ustroystvo-razmerom-s-plastyr> (дата обращения: 09.04.2019).
2. Дрон Zipline – срочная доставка донорской крови в клиники мира // 2000.ua. URL: https://www.2000.ua/novosti/mir_novosti/dron-zip---srochnaja-dostavka-donorskoj-krovi-v-kliniki-mira.htm (дата обращения: 09.04.2019).
3. Интернет вещей в сельском хозяйстве: (Agriculture IoT/AIoT): мировой опыт, кейсы применения и экономический эффект от внедрения в Российской Федерации // J'son.tv. URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/internet-veschey-v-selskom-hozyaystve-agriculture-iot-aiot-mirovoy-opyt-keysy-primeneniya-i-ekonomicheskij-effekt-ot-vnedreniya-v-rf-20170621045316 (дата обращения: 09.04.2019).
4. Интернет вещей, Internet of Things, или IoT. URL: <http://cmmiinstitute.com/data-management-maturity> (дата обращения: 09.04.2019).
5. Интернет вещей: опыт мирового использования и перспективы // Cossa. URL: <https://www.cossa.ru/152/136954/> (дата обращения: 09.04.2019).
6. Искусственный интеллект и машинное обучение станут значимой частью рентгенологии // Iot.ru. URL: <https://iot.ru/meditsina/iskusstvennyu-intellekt-i-mashinnoe-obuchenie-stanut-znachimoy-chastyu-rentgenologii> (дата обращения: 09.04.2019).

7. Калмыков Н.Н., Рехтина Н.В. Проблемы и перспективы развития системы здравоохранения в Российской Федерации. URL: <https://www.ganepa.ru/images/docs/napka/issledovanie-medsina.pdf> (дата обращения: 09.04.2019).
8. На Кубани робот «Да Винчи» провел свыше 450 хирургических операций // Iot.ru. URL: <https://iot.ru/meditsina/na-kubani-robot-da-vinchi-provyel-svyshe-450-khirurgicheskikh-operatsiy> (дата обращения: 09.04.2019).
9. Микрюкова Г.М., Вечерская С.Е. Возможности и проблемы внедрения технологий Интернета вещей // Вестник Российского нового университета. Серия «Человек и общество». 2019. Вып. 2. С. 29–37.
10. Производители // ЗАО «Фирма Гален». URL: <http://www.galen.ru/ru/producer/sendvalues/24/> (дата обращения: 09.04.2019).
11. Сегменты Интернета вещей: общие принципы // Habr. URL: <https://habr.com/post/300608/> (дата обращения: 09.04.2019).
12. Умная обувь поможет поставить пациентов на ноги // Iot.ru. URL: <https://iot.ru/meditsina/umnaya-obuv-pomozhet-postavit-patsientov-na-nogi> (дата обращения: 09.04.2019).
13. Cognitive Services // Microsoft Azure. URL: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/services/cognitive-services/> (дата обращения: 09.04.2019).
14. Diagnostic Diabetic Retinal Exam Program Built for Primary Care // Intelligent Retinal Imaging Systems. URL: <http://www.retinalscreenings.com/> (дата обращения: 09.04.2019).
15. Hospital 9 de Julho. URL: <https://www.h9j.com.br/Paginas/default.aspx> (дата обращения: 09.04.2019).
16. IoT-решения в логистике: развитие вглубь // Retail & Loyalty. URL: <https://www.retail-loyalty.org/news/iot-v-logistike-razvitie-vglub/?id=269035> (дата обращения: 09.04.2019).
17. IoT-технологии в промышленности // Cisco. URL: https://www.cisco.com/c/ru_ru/about/press/press-releases/2014/07-072514c.html (дата обращения: 09.04.2019).
18. Lentini C. Kinect Hololens Assisted Rehabilitation Experience. URL: http://cached.forges.forumpa.it/assets/Speeches/13706/ws_23_carlo_lentini.pdf (дата обращения: 09.04.2019).
19. Poole Hospital NHS Foundation Trust. URL: <https://www.poole.nhs.uk/> (дата обращения: 09.04.2019).
20. The Children's Mercy Hospital. URL: <https://www.childrensmercy.org/> (дата обращения: 09.04.2019).

Literatura

1. Vypushcheno miniatyurnoe nosimoe ustrojstvo razmerom s plastyr' // Iot.ru. URL: <https://iot.ru/meditsina/vypushcheno-miniatyurnoe-nosimoe-ustrojstvo-razmerom-s-plastyr> (дата обращения: 09.04.2019).
2. Dron Zipline – srochnaya dostavka donorskoj krovi v kliniki mira // 2000.ua. URL: https://www.2000.ua/novosti/mir_novosti/dron-zip---srochnaja-dostavka-donorskoj-krovi-v-kliniki-mira.htm (дата обращения: 09.04.2019).
3. Internet veshchey v sel'skom khozyajstve: (Agriculture IoT/AIoT): mirovoj opyt, kejsy primeneniya i ekonomicheskij effekt ot vnedreniya v Rossijskoj Federatsii // J'son.tv. URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/internet-veschey-v-selskom-hozyajstve-agriculture-iot-aiot-mirovoj-opyt-keysy-primeneniya-i-ekonomicheskij-effekt-ot-vnedreniya-v-rf-20170621045316 (дата обращения: 09.04.2019).
4. Internet veshchey, Internet of Things, ili IoT. URL: <http://cmmiinstitute.com/data-management-maturity> (дата обращения: 09.04.2019).
5. Internet veshchey: opyt mirovogo ispol'zovaniya i perspektivy // Cossa. URL: <https://www.cossa.ru/152/136954/> (дата обращения: 09.04.2019).
6. Iskusstvennyj intellekt i mashinnoe obuchenie stanut znachimoy chast'yu rentgenologii // Iot.ru. URL: <https://iot.ru/meditsina/iskusstvennyy-intellekt-i-mashinnoe-obuchenie-stanut-znachimoy-chastyu-rentgenologii> (дата обращения: 09.04.2019).

7. *Kalmykov N.N., Rekhina N.V.* Problemy i perspektivy razvitiya sistemy zdavookhraneniya v Rossijskoj Federatsii. URL: <https://www.ranepa.ru/images/docs/nayka/issledovanie-meditsina.pdf> (data obrashcheniya: 09.04.2019).
8. Na Kubani robot "Da Vinchi" provel svyshe 450 khirurgicheskikh operatsij // Iot.ru. URL: <https://iot.ru/meditsina/na-kubani-robot-da-vinchi-provyel-svyshe-450-khirurgicheskih-operatsiy> (data obrashcheniya: 09.04.2019).
9. *Mikryukova G.M., Vecherskaya S.E.* Vozmozhnosti i problemy vnedreniya tekhnologij Interneta veshchej // Vestnik Rossijskogo novogo universiteta. Seriya "Chelovek i obshchestvo". 2019. Vyp. 2. S. 29–37.
10. Proizvoditeli // ZAO "Firma Galen". URL: <http://www.galen.ru/ru/producer/sendvalues/24/> (data obrashcheniya: 09.04.2019).
11. Segmenty Interneta veshchej: obshchie printsipy // Habr. URL: <https://habr.com/post/300608/> (data obrashcheniya: 09.04.2019).
12. Umnaya obuv' pomozhet postavit' patsientov na nogi // Iot.ru. URL: <https://iot.ru/meditsina/umnaya-obuv-pomozhet-postavit-patsientov-na-nogi> (data obrashcheniya: 09.04.2019).
13. Cognitive Services // Microsoft Azure. URL: <https://azure.microsoft.com/ru-ru/services/cognitive-services/> (data obrashcheniya: 09.04.2019).
14. Diagnostic Diabetic Retinal Exam Program Built for Primary Care // Intelligent Retinal Imaging Systems. URL: <http://www.retinalscreenings.com/> (data obrashcheniya: 09.04.2019).
15. Hospital 9 de Julho. URL: <https://www.h9j.com.br/Paginas/default.aspx> (data obrashcheniya: 09.04.2019).
16. IoT-resheniya v logistike: razvitie vglub' // Retail & Loyalty. URL: <https://www.retail-loyalty.org/news/iot-v-logistike-razvitie-vglub/?id=269035> (data obrashcheniya: 09.04.2019).
17. IoT-tekhnologii v promyshlennosti // Cisco. URL: https://www.cisco.com/c/ru_ru/about/press/press-releases/2014/07-072514c.html (data obrashcheniya: 09.04.2019).
18. *Lentini C.* Kinect Hololens Assisted Rehabilitation Experience. URL: http://cached.forges.forumpa.it/assets/Speeches/13706/ws_23_carlo_lentini.pdf (data obrashcheniya: 09.04.2019).
19. Poole Hospital NHS Foundation Trust. URL: <https://www.poole.nhs.uk/> (data obrashcheniya: 09.04.2019).
20. The Children's Mercy Hospital. URL: <https://www.childrensmercy.org/> (data obrashcheniya: 09.04.2019).

DOI: 10.25586/RNUV9276.19.04.P.047

УДК 338.22 + 341.231.14 + 004

Исмаил Сахибджан оглы Сахибджанлы

**ЭЛЕКТРОННАЯ ЭКОНОМИКА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ЦИФРОВЫХ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРАВ ГРАЖДАН**

Посвящено вопросам теории, а именно теоретической составляющей защиты цифровых экономических прав граждан. Представлены исторические и правовые аспекты цифровой экономики. Сделан акцент на значимости цифровой экономики и цифровых прав граждан, что подчеркнуто примерами из нормативных правовых документов, в особенности связанных со стратегиями развития. Рассмотрены как положительные, так и отрицательные стороны новых веяний цифровой экономики. Затронуты такие проблемы, как киберугрозы и несовершенный механизм защиты цифровых экономических прав граждан.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровые права, защита прав граждан.