

ЭКОНОМИКА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Международный научно-практический журнал "Вестник МИРБИС" ISSN 2411-5703 <http://journal-mirbis.ru/>
№ 1 (13) 2018. DOI: 10.25634/MIRBIS.2018.1.

Статья получена: 15.02.2018.

Ссылка для цитирования этой статьи: Лукашин Ю. П., Рахлина Л. И. От традиционной экономики к цифровой // Вестник Московской международной высшей школы бизнеса (МИРБИС). 2018. № 1 (13). С. 119-131. doi: 10.25634/MIRBIS.2018.1.17.

УДК 330.34

Юрий Лукашин¹, Людмила Рахлина²

ОТ ТРАДИЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ К ЦИФРОВОЙ

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена необходимостью осознать место России в конкурентной борьбе стран в сфере инновационных технологий. Цель исследования: выделить главные направления развития информационных технологий и меры, необходимые для того, чтобы Россия была среди мировых лидеров. Методы исследования: обзор литературы, СМИ, сравнительный анализ стран. Результаты исследования: сделан вывод о том, что технологический сдвиг, связанный с переходом к цифровой экономике уже идет и нарастает, Россия в нем участвует, приведены конкретные примеры: роботизация рутинных работ по производству, контролю и управлению, облачные технологии, аддитивные технологии (3D принтеры), интернет вещей без интернета (взаимодействие вещей и человека в единой сети), «умные дома», «умные города», автомобили на автопилоте, обработка больших массивов данных (big data) и др., но, к сожалению, в этом процессе отстает. Практическая значимость: статья является еще одним сигналом к практическим действиям как в управленческой деятельности, так и в образовательном процессе для устранения отставания России в чувствительной для экономики и общества сфере – разработке и внедрении цифровых технологий. Отмечается сокращение удельного веса материального производства в ВВП передовых стран и увеличение доли сферы услуг, высвобождение времени для творческой работы человека, для образования, общения, социальной жизни, для заботы о здоровье на основе развития цифровых технологий.

Ключевые слова: цифровая экономика, инновации, облачные технологии, 3D принтеры, интернет вещей без интернета, большие данные, умные дома, умные города, автомашины с автопилотом, Россия.

JEL: O33

1 Лукашин Юрий Павлович – доктор экономических наук, профессор, зав. сектором ИМЭМО РАН им. Е. М. Примакова, РФ, 117997 Москва, ул. Профсоюзная, 23. E-mail: loukashin@rambler.ru. ORCID: 0000-0003-2559-2463

2 Рахлина Людмила Ильинична – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник ИМЭМО РАН им. Е. М. Примакова, РФ, 117997 Москва, ул. Профсоюзная, 23. E-mail: rahlinali@mail.ru.

Отличие постиндустриальной экономики от индустриальной

Индустриальная экономика базируется на промышленности, она сформировалась в процессе развития машинного производства, использования достижений технического прогресса. В индустриальном производстве главным является предпринимательская деятельность, а главными субъектами – предприятия, фирмы, корпорации.

Формирование индустриальной экономики связано с урбанизацией, установлением рыночной экономики с возникновением социальных групп предпринимателей и наемных рабочих. Сроки и темпы индустриализации в различных странах неодинаковы (например, Великобритания превратилась в индустриальную страну к середине XIX века, а Франция – в начале 20-х гг. XX века). В России индустриализация успешно развивалась с конца XIX – начала XX веков.

В результате научно-технического развития происходит снижение доли промышленности в ВВП, а доля сферы услуг

растет. Занятость в обрабатывающей промышленности сокращается вследствие более эффективного использования рабочей силы, автоматизации производства и широкого применения информационных технологий.

Поиск рациональных решений в крупномасштабном производстве требует обработки больших объемов информации, привлечение специальных технических средств. Знания превращаются в производительную силу общества, научные разработки становятся главной движущей силой экономики. Уровень образования, профессионализм становятся наиболее ценными качествами работника.

Все более значимым становится информационный рынок: рынок телекоммуникаций, компьютерный рынок, рынок информационных технологий и сетей, рынок программных продуктов и знаний, рынок информационных услуг в финансовой сфере. В результате в сфере услуг создается больше высококвалифицированных рабочих мест, чем в обрабатывающей промышленности.

В конце XX века индустриальное общество переходит в постиндустриальное, которое характеризуется интенсивным развитием цифровых технологий, другими словами определяющей ролью информационных продуктов и творческого труда, что привело к появлению терминов информационная или цифровая экономика (ИЭ, ЦЭ) и информационные или цифровые технологии (ИТ, ЦТ).

Признаками перехода страны на информационный виток развития в научной литературе называются в основном следующие: во-первых, сокращение времени удвоения научных знаний: к началу XIX в. знания удваивались каждые 50 лет, к середине XX в. – каждые 10, к 1970 г. – 5, а к 1980 уже 2,5 года; во-вторых, затраты на производство, хранение, передачу и обработку информации начинают превышать затраты на производство материальных благ; в-третьих, быстрый рост доли так называемой teleworking (эффективный способ организации труда, когда сотрудники компаний имеют возможность успешно решать поставленные задачи работая в любое время и в любом месте) в общей численности занятых. Иначе говоря, в структуре занятых преобладают лица, работающие в нематериальных сферах экономики и при этом использующие современные средства связи и телекоммуникаций; в-четвертых, глобализация¹.

Особенности и роль сферы услуг в ЦЭ

Быстрое развитие сферы услуг и повышение ее доли в валовом национальном продукте является характерной чертой перехода страны в постиндустриальную стадию развития, сфера услуг играет важную роль в процессе вовлечения страны в глобальную экономику и международное разделение труда. Сама по себе высокая доля услуг в ВВП не является признаком постиндустриальной экономики. Так, наиболее высокий процент этого показателя (более 95 %) приходится на Монако в силу того, что экономика этой страны развивается в основном за счет туризма и игорного бизнеса.

В постиндустриальной экономике ведущую роль играют теоретические знания, главные элементы структуры – университеты, исследовательские центры. Большую долю в стоимости товара занимает не оплата машин, материалов, рутинного труда, а затраты на маркетинговые исследования и разработки. Увеличивается доля высокотехнологичной продукции в структуре ВВП, совершенствуются технологические процессы, расширяется автоматизация производства.

Переход к постиндустриальному обществу характеризу-

¹ Информационная экономика и развитие современного информационного общества: роль, этапы, ресурсы [Электронный ресурс] : dengifinance.ru <http://dengifinance.ru/informacionnaya-yekonomika-i-razvitie/> (24.02.2017)

ет радикальное изменение структуры экономики как один из результатов реализации достижений НТР. Термин ИЭ был введен сотрудником Стэнфордского центра междисциплинарных исследований Марком Порат, который в 1976 г. опубликовал свою работу под этим термином.

Специалисты выделяют следующие стадии развития ИЭ²:

- постепенное проникновение информационных технологий в производственный процесс;
- массовое внедрение вышеуказанных технологий и преобладание систем стандартизации;
- повышение производительности в области производства информационных технологий и информации над другими отраслями;
- постепенный переход к преобладающему производству знаний и информации.

Сфера услуг существенно легче поддается цифровой трансформации, чем сфера материального производства. В ИЭ особенно интенсивно развиваются финансовые, банковские, страховые, торговые, научно-консультационные, программные услуги, а также наука, образование, здравоохранение, культура, туризм.

В среднем в развитой постиндустриальной экономике экономический рост на 60–70 % связан с развитием «экономики знаний» и только на 30–40 % – с инвестициями в основной капитал. В России, напротив, основным источником роста экономики пока являются инвестиции в основной капитал.

Для сравнения приведем диаграммы распределения ВВП в США и России в 2016 г., рис. 1а и 1б.

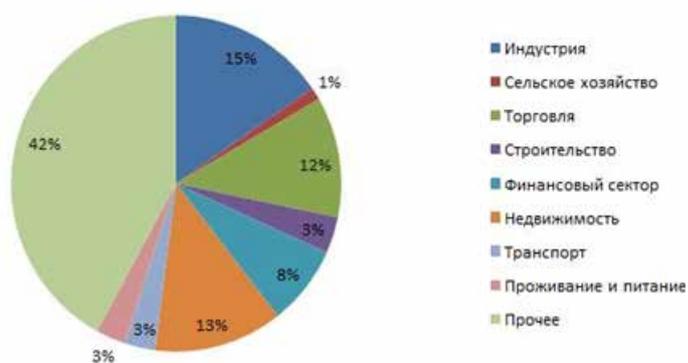


Рис. 1а. Структура ВВП США

Источник: <https://utmagazine.ru/posts/8763-ekonomika-ssha>

² Аналитический портал для трейдеров utmagazine. Информационная экономика. Электронный ресурс. <https://utmagazine.ru/posts/9452-informacionnaya-ekonomika> (02.03.2017)



Рис. 1б. Структура ВВП России по видам экономической деятельности
Источник: Росстат, 2017 г.

В развитых странах научные исследования в значительной степени финансируются частным сектором. В США, Японии, Южной Кореи, Китае, в отдельных странах ЕС доля бизнеса в финансировании НИОКР в несколько раз превышает объёмы финансирования со стороны государственных учреждений и составляет более 60-70 % от общего объёма финансового обеспечения. Для достижения такого эффекта правительства этих стран активно используют методы финансового стимулирования инновационной деятельности. В РФ финансирование прикладных научных исследований происходит в основном за счет государства.

Одна из важных особенностей перехода от индустриальной экономики к постиндустриальной состоит в сокращении роли массового производства и развитии малого бизнеса. На рынок поступает большое количество мелкосерийных товаров с различными вариантами модификаций, новые варианты услуг. Небольшие предприятия, способные гибко реагировать на различные запросы потребителей, становятся конкурентоспособными.

Революция инноваций превратила науку в производительную силу, она становится главным фактором развития общества. Высококвалифицированный труд играет все большую роль в экономике. В связи с этим требуются всё большие затраты на подготовку рабочей силы: обучение, повышение квалификации и т. д.

Развитие информационной экономики способствует росту покупательной способности населения. Новые цифровые торговые площадки создают интенсивную ценовую конкуренцию. Она снижает стоимость платежей (комиссионные) и открывает новые источники дохода. В онлайн стоимость услуг ниже, чем в традиционной экономике (прежде всего за счет сокращения затрат на продвижение), а сами услуги, как государственные, так и коммерческие – доступнее. Кроме того, товары и услуги в цифровом мире могут быстро тиражироваться и выйти на глобальный рынок, стать доступными людям в любой точке мира. Предлагаемый продукт может быть практически мгновенно доработан под меняющиеся

ожидания потребителя. Такая экономика предоставляет гораздо более разнообразное информационное, образовательное, научное, развлекательное наполнение – быстрое, качественное и удобное. Примером сокращения затрат на услуги в России является мобильное приложение Убер, его внедрение сделало поездки на такси дешевле и удобнее. Торговые площадки, типа «Яндекс.Маркет», позволяют купить товар по выгодной цене, лучше узнать его характеристики, в частности, ознакомившись с отзывами пользователей.

Это повышает уровень конкуренции, стимулирует продавцов и производителей обеспечивать высокое качество продуктов и услуг и снижать цены.

ЦТ, с одной стороны, несут в себе угрозу сокращения рабочих, имеющих среднюю и низкую квалификацию, но в то же время они создают новые возможности открытия малых предприятий, помогают дистанционно повышать квалификацию, людям, которые раньше не имели таких возможностей в силу социальных или географических ограничений. Появляются новые высокооплачиваемые профессии и рабочие места.

Эксперты по цифровым технологиям сходятся во мнении, что в ближайшие десятилетия на рынок труда существенно повлияет автоматизация. По оценкам Глобального института McKinsey, в мире к 2036 году будет автоматизировано до 50 % рабочих процессов¹. Это приведет к значительному сокращению количества рабочих мест, требующих средней квалификации. В развитых странах активно обсуждаются меры, которые необходимо принимать в связи с этим. Предлагается проводить массовое переобучение, устанавливать гарантированный базовый доход. Билл Гейтс предложил ввести налог на роботов.

Меняется структура потребностей населения – всё большее значение для людей приобретает свободное время. Появляется новая мотивация, у работника появляется стремление реализовать себя профессионально и творчески, принимать участие в управлении производствами общественной жизни. Стремительно возрастает роль производства информации.

В своем труде о грядущем постиндустриального общества американский социолог и футуролог Даниел Белл сформулировал главные признаки этого общества. Оно определяется качеством жизни, «измеряемым услугами и различными удобствами – здравоохранением, образованием, отдыхом и культурой». Главным становится создание экономики услуг, доминирование слоя научно-технических специалистов, центральная роль теоретического научного знания как источника нововведений и политических решений в обществе, будущая

¹ Цифровая Россия: новая реальность. Июль 2017 г. Электронный ре-сурс. <https://www.mckinsey.com/-/media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx>

ориентация – особая роль технологии и технологических оценок; возможность самоподдерживающегося технологического роста, создание новой «интеллектуальной» техники [Белл, 2004].

Количество цифровых устройств в каждом доме постоянно увеличивается. Это – компьютеры, смартфоны, бытовая электроника. ЦТ радикально меняют образ жизни людей, с их помощью стало возможным реализовать свой творческий потенциал, заработать, не выходя из дома, обеспечить свой быт.

ЦТ дают возможность создавать комфортные для жизни и безопасные города («умные города» – использование ЦТ для управления городской инфраструктурой.), позволяют оптимизировать энергопотребление, избегать пробок и ДТП, пользоваться навигацией, делать покупки по более выгодным ценам, оплачивать коммунальные и другие услуги, не выходя из дома, полнее участвовать в общественной жизни. С внедрением цифровых технологий появляются централизованные системы видеонаблюдения и контроля окружающей среды, контроля качества уборки общественных территорий и многое другое.

Внедрение ЦТ в медицину позволяет спасти миллионы жизней в год. Современные разработки помогают создавать высокотехнологичное оборудование для диагностики, анализа и лечения самых различных болезней. Виртуальные методы общения позволяют оперативно диагностировать болезни дистанционно. 3D-принтеры, дают возможность производить зубные протезы, другие человеческие органы.

В промышленности внедрение ЦТ, благодаря сверхточным методам измерения, ведет к повышению эффективности производства. Автоматизация рабочих процессов внутри компаний позволяет вести контроль и финансовый учет, на базе реальных статистических данных. Крупная организация теперь имеет возможность расширять сферу своей деятельности, используя глобальную сеть. Быстрый доступ к любой географической точке делает управление бизнесом максимально эффективным. Инвестиции в ЦТ помогают получить объективную оценку реальных рынков сбыта и потребностей клиентов.

Для того, чтобы оценить степень развития ЦТ в стране используются различные методики. Наиболее известны Методика расчета индекса готовности к сетевой экономике (Networked Readiness Index – NRI), разработанная Центром международного развития Гарвардского университета при поддержке Всемирного банка в рамках проекта INFODEV; Методика расчета индекса готовности к электронной коммерции (E-Readiness Index – ERI); Методика расчета индекса информатизации общества (Information Society Index – ISI).

В качестве наиболее надежного и объективного показателя состояния развития ИТ признается индекс ИКТ (информационно-коммуникационных технологий), который ежегод-

но рассчитывается Международным союзом электросвязи (МСЭ). Это – специализированное учреждение Организации Объединенных Наций в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). На него повсеместно полагаются правительства, международные организации, банки развития, а также аналитики из частного сектора и инвесторы в различных странах мира.

ИКТ – комбинированный показатель, характеризующий достижения стран мира с точки зрения развития информационно-коммуникационных технологий. Рассчитывается по методике МСЭ, определяющего мировые стандарты в области ИКТ. Индекс разработан в 2007 году на основе 11 показателей, которыми Международный союз электросвязи оперирует в своих оценках развития ИКТ. Индекс сводит эти показатели в единый критерий, который призван сравнивать достижения стран мира в развитии ИКТ. Эти показатели характеризуют степень доступа к ИКТ, использования ИКТ, а также навыков, то есть практического знания этих технологий населением стран, охваченных исследованием (см. Таблицу 1).

Таблица 1

Индекс развития информационно-коммуникационных технологий в странах мира в 2017 г.

Рейтинг	Страна	Индекс
1	Исландия	8,98
2	Южная Корея	8,85
3	Швейцария	8,74
4	Дания	8,71
5	Великобритания	8,65
6	Гонконг	8,61
7	Нидерланды	8,49
8	Норвегия	8,47
9	Люксембург	8,47
10	Япония	8,43
11	Швеция	8,41
12	Германия	8,39
13	Новая Зеландия	8,33
14	Австралия	8,24
15	Франция	8,24
16	США	8,18
17	Эстония	8,14
18	Сингапур	8,05
...
32	Беларусь	7,55
45	Россия	7,07

Источник: Международный союз электросвязи: Индекс развития информационно-коммуникационных технологий в странах мира в 2017 году¹.

¹ International Telecommunication Union: The ICT Development Index 2017 <http://gtmarket.ru/ratings/ict-development-index/ict-development-index-info>

Изучение факторов, определяющих уровень ИКТ позволяет сделать вывод о том, что причинами различий являются: диспропорции в распределении доходов населения, неравномерность развития информационной инфраструктуры, человеческого капитала, инновационного потенциала, благоприятности правовой и институционально-экономической среды, урбанизации, специфика географического положения. Немаловажную роль играет размер страны: малый размер и компактность территории благоприятствуют разворачиванию на ней телекоммуникационной инфраструктуры [Нагирная, 2014].

Первые 30 мест в рейтинге занимают страны с высоким уровнем дохода. Практически две трети из 30 ведущих в рейтинге стран – европейские. К числу 30 ведущих стран относятся также экономики с высоким уровнем доходов из Азиатско-Тихоокеанского региона (Австралия, Макао (Китай), Сингапур и Новая Зеландия), а также Соединённые Штаты и Канада из региона Северной Америки. Сравнение данных по доходам показывает, что неравенство доходов и расходов домашних хозяйств внутри стран оказывает большое влияние на приемлемость в ценовом отношении услуг широкополосной связи. Наименьшие различия наблюдаются в Исландии (1-е место в рейтинге), где базовый план на услуги широкополосной связи лишь в 3,5 раза более приемлем в ценовом отношении для 20 % наиболее богатого населения, чем для 20 % беднейших слоёв населения. На другом конце шкалы такие страны, как Боливия, Бразилия, Колумбия, Гондурас и Южно-Африканская Республика, где расценки в 20 раз приемлемее для 20 % наиболее богатого населения, чем для 20 % беднейших слоёв¹.

В Содружестве Независимых Государств (СНГ) только одна страна – Беларусь – находится в верхнем квартиле индекса в 2017 году.

Проведем сравнительный анализ динамики развития информационных технологий России и ее позицию в рейтинге ИКТ (Таблица 2, рис. 2).

Таблица 2

Рейтинг России по индексу ИКТ

РОССИЯ		
Год	Индекс	Место в рейтинге
2017	7,07	45
2016	6,95	43
2015	6,91	45

РОССИЯ		
Год	Индекс	Место в рейтинге
2014	6,7	42
2013	6,19	40
2012	6,48	46
2011	5,94	38
2010	5,57	47

Источник: см. табл. 2



Рис. 2. Динамика ИКТ России и место России в рейтинге ИКТ

Источник: смю табл. 2

Причины отставания России кроются в экономической ситуации в стране, которая не позволяет осуществлять долговременные инвестиции, инертности властей, масштабах территории страны, нехватке специалистов.

Диаграмма отчета McKinsey иллюстрирует соотношение долей цифровой экономики в разных странах.

¹ Гуманитарные технологии (текст). Электронный ресурс : Аналитический портал. Режим доступа <http://gtmarket.ru/news/2014/11/24/6988>

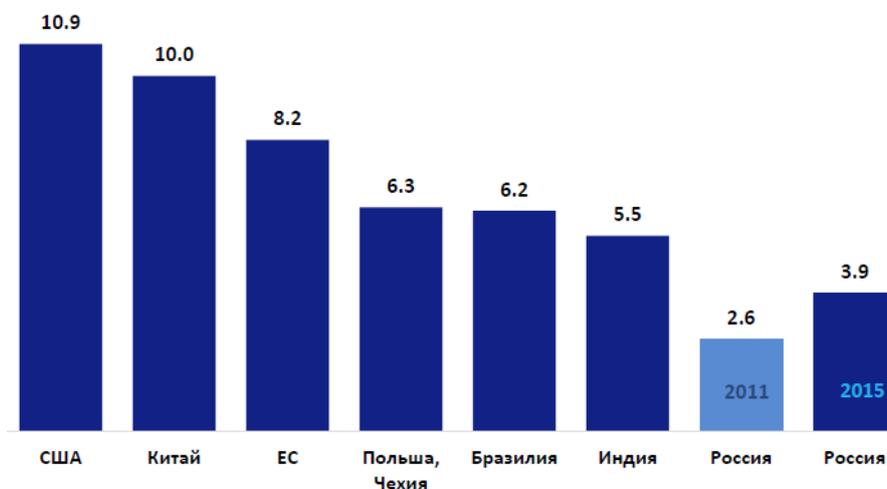


Рис. 3. Доля (процент) цифровой экономики в ВВП¹

¹ Источник: Цифровая Россия: новая реальность. Июль 2017 г. Электронный ресурс <https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx>

3. Основные направления развития ИТ

Информационные технологии развиваются во многих направлениях: искусственный интеллект, внедрение сетей (технологий) 5G, квантовые компьютеры, виртуальные технологии (виртуальная реальность VR и дополненная реальность AR) и т. д.

Наиболее перспективными называют в основном следующие технологические тренды²:

- облачные вычисления;
- большие данные;
- автоматизация большого числа задач.
- «интернет-вещей»;

3.1. Облачные технологии

Облачные технологии считают одним из самых перспективных направлений на рынке ИТ. Они состоят из большого числа серверов, сосредоточенных в центрах обработки данных и предоставляют компьютерные ресурсы пользователям через Интернет. Это – способ хранения данных вне компьютера, возможность обработки данных с использованием приложений, которые не установлены на компьютере, удаленно использовать любые виды информации. Удобство для пользователей состоит в том, что все вычислительные операции происходят не на стороне его компьютера, а на мощных серверах в сети, он может использовать аппаратные и программные средства, инструменты и методологии, недоступные для технических характеристик его компьютера. Эти методы позволяют заботиться о производительности своего ПК, думать о свободном месте на диске. Использование облачных технологий существенно снижает капитальные затраты, не нужно покупать серверное оборудование, тратиться

на построение локальной сети.

Рост мирового рынка облачных технологий оценивается в 20–25 % в год, в то время как рынок в целом увеличивается на 5–10 %. В России рынок информационных технологий в целом стагнирует. Но динамика выручки в его облачном сегменте, по разным подсчетам, приближается к 40–60 %³.

3.2. Большие данные

Большие Данные (БД – BigData) являются одним из ключевых направлений и двигателей развития ИТ. За этим термином стоят различные инструменты, подходы и методы обработки как структурированных, так и неструктурированных (не имеющих заранее определённой структуры или не организованных в определённом порядке) данных для того, чтобы их использовать для конкретных задач и целей. БД предполагают не просто анализ огромных объемов информации. Проблема в том, что большая часть данных представлена в формате, плохо соответствующем традиционному структурированному формату данных – это веб-журналы, видеозаписи, текстовые документы, машинный код и т. п. Всё это хранится во множестве разнообразных хранилищ, иногда даже за пределами организации. Добавим, что данные часто обновляются. Традиционные методы анализа информации разработаны для расчетов определенным образом структурированных массивов статистики и не могут обрабатывать огромные объемы постоянно обновляемых данных, часто представленных в разнообразных нечисловых форматах. Необходимость обработки такой информации и привела к разработке технологий БД для дальнейшего их изучения.

С БД связывают выражение «Volume, Velocity, Variety» – принципы, на которых строится работа с большими данными. Это непосредственно объем (volume) информации, быстро-

² Технологии, меняющие мир. Электронный ресурс. 2017 г. <http://kaspersky.vedomosti.ru/tehnologii>

³ Облачные технологии: новые задачи. Конференция CNews 05.03.2015 г.

действие (velocity) ее обработки и разнообразие (variety) сведений, хранящихся в массиве.

Примерами БД могут служить базы данных розничных магазинов, в которых накапливается множество информации о клиентах, системе управления запасами, продажах, поставках товарной продукции. БД широко применяются в финансовой сфере, они дают возможность всесторонне и детально изучить и проанализировать кредитоспособность заемщика, позволяют сократить время рассмотрения кредитных заявок.

На сегодняшний день БД активно внедряются в зарубежных компаниях Nasdaq, Facebook, Google, IBM, VISA, MasterCard, Bank of America, HSBC, AT&T, Coca Cola, Starbucks и Netflix.

Судя по открытым источникам, решения по анализу больших данных внедрены в Сбербанке, Газпромбанке, ВТБ24, «Альфа-Банке», ФК «Открытие», «Райффайзенбанке», «Ситибанке», «Нордеа-Банке», банке «Уралсиб», «ОТП Банке», компании «Тройка Диалог», «Всероссийском банке развития регионов» и «Уральском банке реконструкции и развития», а также у главных телеком-операторов. Из крупных ритейлеров этими технологиями пользуются X5 Retail Group, «Глория Джинс», «Юлмарт», сеть гипермаркетов «Лента», «М.Видео», Wikimart, Ozon, «Азбука вкуса», из нефтяных компаний – «Транснефть», «Роснефть» и «Сургутнефтегаз».

По оценке International Data Corporation IDC, в 2017 году мировой доход на рынке БД должен достигнуть \$150,8 млрд, что на 12,4 % больше, чем в прошлом году¹.

3.3. Автоматизация большого числа задач

Некоторые регулярно выполняемые на компьютере задачи, например проверка диска на наличие вирусов, резервирование и синхронизация данных, очистка диска от ненужных файлов и т. п., отнимают у пользователя довольно много времени. Такие процедуры имеет смысл настроить на автоматическое выполнение в удобное для загрузки системы время. Спектр повторяющихся изо дня в день задач, которые можно автоматизировать, очень широк.

Компьютеру можно поручить самостоятельное выполнение самых разных операций: запуск приложений, проверку и чистку системного реестра, обновление антивирусных баз и иных нужных данных, скачивание и копирование файлов, проверку, получение и отправку электронной почты, архивирование данных, отправление по электронной почте, распечатывание документов и т. д. Автоматизация позволяет выполнять многие повседневные операции почти или полностью без участия пользователя и экономит немало времени. Можно настроить систему на автоматическую

компьютерную генеральную уборку, тогда на диске не будет лишних файлов, в реестре – устаревших данных, а скорость работы компьютера окажется стабильной. В целом, спектр повторяющихся изо дня в день задач, которые можно автоматизировать, очень широк.

Сегодня на массовом рынке пользователю предлагается огромное количество программ: одни позволяют запускать в определенное время нужные приложения, другие ускоряют и упрощают доступ к различным функциям с помощью горячих клавиш, третьи обеспечивают более комфортную и быструю установку приложений, четвертые умеют самостоятельно закрывать приложения, выключать компьютер и т. д. К тому же имеются и комплексные решения, которые позволяют автоматизировать множество компьютерных процессов².

3.4. Интернет вещей

Интернет вещей (Internet of Things, IoT) – это новая стадия развития интернета, когда к нему подключено больше вещей, чем людей. IoT соединяет окружающие нас объекты в компьютерную сеть. Они обмениваются информацией между собой и работают без вмешательства человека и в режиме реального времени.

Интернет вещей подразумевает, что человек определяет цель, а не задаёт программу по достижению этой цели или ещё лучше – система сама анализирует данные и предугадывает желания человека.

В центре IoT стоит не человек, а некое устройство, которое будет передавать программу по достижению цели. Оно будет контролировать другие устройства и выполнение задач, а также собирать данные.

Описывая работу IoT в недалеком будущем, специалисты рисуют «Умные города» и «Умные дома». «Дома» будут сами открывать двери для владельцев при приближении, поддерживать комфортный микроклимат, самостоятельно пополнять холодильник и заказывать необходимые продукты. Стены будут изготавливать из «умных материалов», которые не будут пропускать Wi-Fi сигнал, ограждая его от взлома. Бытовая техника будет многофункциональной, ею можно управлять с помощью команды голосом. Если человек заболел «дом» получит показания с умного браслета и отправит их врачу.

Интернет вещей позволит разработать более продвинутую систему контроля трафика, которая сможет предотвращать появление пробок и заторов на дорогах.

1 Аналитика российского рынка ИТ. 27 марта 2017 г. https://www.itbestsellers.ru/products/detail.php?ID=37342&sphrase_id=690880

2 Светлана Шляхтина. Автоматизация задач, регулярно выполняемых на ПК. Электронный ресурс. Компьютер пресс. URL: <http://compress.ru/article.aspx?id=15852> (7 октября 2016 г.).

3.5. Аддитивные технологии (3D)

Одним из наиболее перспективных направлений развития производства на основе ИТ является освоение аддитивных технологий (АТ).

На традиционных производствах сложно, а иногда и невозможно изготавливать инновационные продукты с нужными характеристиками (форма, вес, прочность, долговечность). Эти проблемы во многом снимаются благодаря развитию АТ. Основная отличительная черта АТ состоит в том, что создание изделия происходит не путем отсечения ненужного материала, а путем его наращивания, как правило, слой за слоем.

Существуют различные виды АТ. Их разделяют на 7 основных типов, которые в свою очередь включают разные подходы. Среди них: выдавливание материала, разбрызгивание материала, разбрызгивание связующего, соединение листовых материалов, фотополимеризация в ванне, плавка материала в заранее сформированном слое, прямое подведение энергии в место построения.

АТ-производство начинается с построения модели на 3D-принтере. Это обеспечивает намного более точное по параметрам изготовление изделия, дает более эффективное использования ресурсов, в частности, снижение удельного количества расходуемых материалов и отходов производства, заметно уменьшается число комплектующих деталей, снижается вес изделия, кроме того изделие производится одним оператором, не требуется токарь, слесарь, технолог. В 3D-принтерах применяются различные технологии позиционирования печатающей головки. Технология печати постоянно совершенствуется. Американские ученые разработали самый быстрый в мире 3D-принтер, который работает в десять раз быстрее предшественников¹.

В целом, преимущества АТ можно суммировать следующим образом: существенное сокращение сроков изготовления изделия, уменьшение его стоимости, в т.ч. за счет снижения энергозатрат, численности занятых, экономии материалов (в зависимости от материала до 75 %), большая точность параметров и прочность деталей, возможность изготовления изделий со сложной геометрией, легкость внесения корректив, мобильность производства (компьютерную модель изделия можно передать в считанные минуты на другой конец мира и начать производство), экологические достоинства.

Технология трехмерной печати начала развиваться в конце 80-х годов прошлого века. Пионером в этой области является компания 3D Systems, которая в 1986 году разработала первый стереолитографический аппарат. Первые

лазерные машины были очень дорогими, выбор материалов весьма ограничен, поэтому до середины 1990-х годов они использовались главным образом в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности.

В настоящее время рынок АТ стремительно развивается, возникают новые центры оказания услуг в области АТ, эти центры объединяются в европейскую, а теперь уже и в глобальную сеть. Лидером освоения АТ в мире являются США, по разным данным на их долю приходится до 40 % производства всех аддитивных машин в мире. Внедрение АТ в первую очередь происходит в авиационной промышленности, судостроении, энергетическом машиностроении, а также в стоматологии и восстановительной хирургии.

В отчете «Глобальный прогноз по 3D-принтерам, 2016»² отмечается стремительный рост продаж 3D-принтеров в промежутке между 2015 и 2016 годами (219168 принтеров было продано в 2015 году, 455772 – в 2016-м). Аналитики не предвидят замедления роста продаж в обозримой перспективе. Согласно отчету, в 2020 году будет реализовано более 6,7 млн устройств 3D-печати. Это более чем 15-кратный скачок по сравнению со сводными данными за 2016 год. Предполагается, что к 2020 году 10 % промышленных операций будут выполнять роботизированные АТ-комплексы, АТ снизят на 25 % время на изготовление изделий, 75 % производственных операций в мире будут использовать АТ.

Лидирующие позиции в разработках и практическом использовании АТ занимают индустриально развитые страны. Рынок аддитивных технологий в динамике развития опережает остальные отрасли производства. Его средний ежегодный рост оценивается в 27 % и, по оценке компании IDC, к 2019 г. составит 26,7 млрд долларов США по сравнению с 11 млрд в 2015 г.

В настоящее время практически каждый десятый 3D-принтер произведен в Китае, этот рынок, согласно прогнозам, будет показывать ежегодный рост на 40 %. С помощью АТ были построены жилые здания и «офисы будущего» на берегу Персидского залива. Ключевой структурой в стране, объединяющей несколько десятков местных инновационных центров, является Индустриальный альянс Китая по технологиям 3D-печати³.

Рынок АТ растет с ускорением (рис. 4).

1 В США разработали самый быстрый принтер. 1 декабря 2017, Электронный ресурс Корреспондент.net, <https://korrespondent.net/tech/technews/3912735-v-ssha-razrabotaly-samyi-bystryi-3D-pynter>

2 Семен Попадюк. Как вырастет рынок 3D-печати к 2020 году: инфографика. 27 сентября 2017 г. Электронный ресурс компании IQBtechnologies. <http://blog.iqb-tech.ru/3d-printing-future-infographics>

3 Василий Осьмаков. Аддитивные технологии и 3D-печать: в поисках сфер применения. 20.04.2017. Электронный ресурс.FORBES <http://www.forbes.ru/tehnologii/342687-additivnye-tehnologii-i-3-d-pechat-v-poiskah-sfer-primeneniya>



* Фактические данные основаны на данных Wohlers.

Рис. 4. Динамика рынка аддитивного производства и 3D-печати

Источник: Wohlers Associates, май 2013; Morgan Stanley Research.

3D-печать активно внедряется в большинство ключевых промышленных сегментов, она активно используется в авиакосмической, автомобильной, нефтегазовой промышленности, в металлообработке, машиностроении, медицине и ювелирном производстве, см. рис. 5.

Доход от продаж системы AM в различных секторах

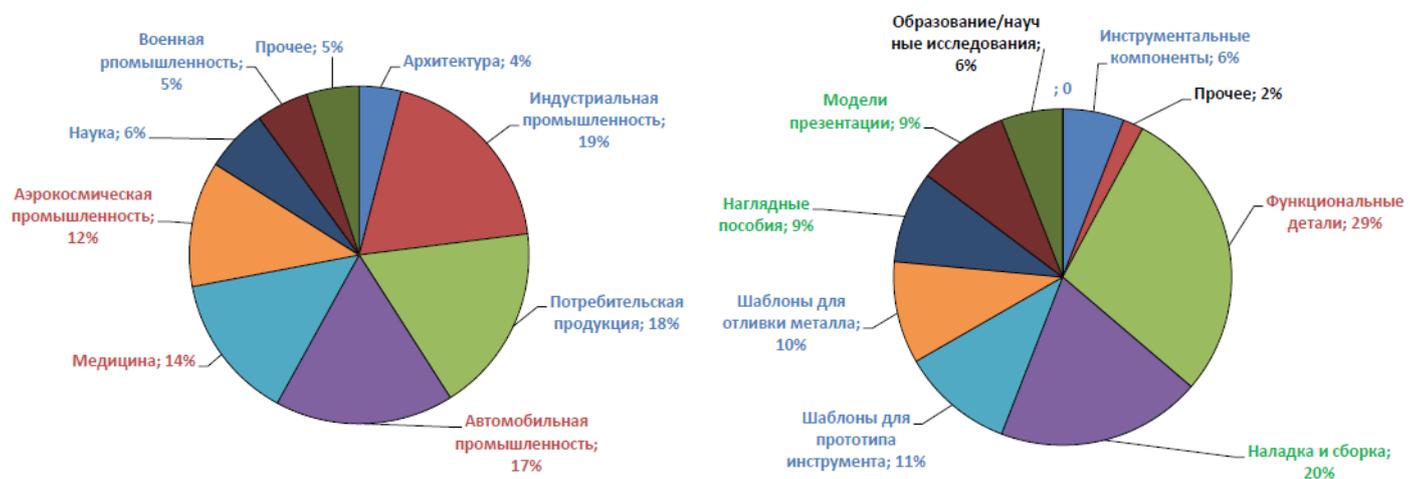


Рис. 5. Рынок аддитивных технологий по сегментам и применениям 3D-печати

Источник: Wohlers, Morgan Stanley 2013

Существуют факторы, сдерживающие пока внедрение АТ в промышленное производство. Это – ограничение в размерах изделия, некоторые ограничения в скорости выпуска изделий, относительно узкий выбор материалов и высокая стоимость, ограниченные возможности работать сразу с несколькими материалами одновременно.

Внедрение АТ в производство требует его всесторонней перестройки: управления, технической базы, исполнительного персонала, значительных инвестиций в фундаментальные и прикладные исследования.

В российской промышленности возможности расширения применения АТ ограничиваются слабым развитием инфраструктуры, высоким уровнем затрат на капитальное переоснащение производства, отсутствием достаточной квалифицированной рабочей силы, доступного АТ-оборудования и соответствующих материалов. В России пока не существует аналогов импортному АТ-оборудованию и замены импортным материалам. В связи с этим в настоящее время в России весьма ограниченное количество промышленных компаний

и исследовательских центров занимаются использованием и внедрением АТ в производство. Они преимущественно выступают в качестве посредников, продающих АТ-оборудование и занимающихся быстрым созданием опытных образцов перед запуском серийного производства.

Отставание России от стран, лидирующих в области АТ нарастает, особенно если принять во внимание, что в странах-лидерах идет скоординированное усилие правительств, промышленности и академических институтов, направленное на широкое распространение аддитивного производства в промышленности.

На заседании консорциума «Аддитивные технологии» на УЭХК (уральский электрохимический комбинат) в марте 2017 года говорилось о том, что Российский рынок АТ находится в стадии формирования и составляет по разным оценкам от 1 до 2 % от мирового. Отметим, что в Свердловском регионе сконцентрированы технологии по производству порошков и соответствующего АТ-оборудования¹.

¹ Альманах «Управление производством». Итоги заседания консорциу-

Генеральный директор ВИАМ Евгений Каблов, говоря о проблемах развития АТ в нашей стране, отмечает, что АТ должны стать доминантой Национальной технологической инициативы. По имеющимся оценкам, они позволяют увеличить производительность труда в 30 раз, довести коэффициент использования материала до 98 %, снизить массу конструкции на 50 %. При этом до минимума сокращается длительность цикла от чертежа до изделия, резко снижаются операционные и капитальные затраты, возрастает экологическая безопасность всех технологических переделов¹.

В то же время, в последние годы в России активно ведутся исследования и получены первые результаты от практического использования АТ. Прошедшая в 2016 году промышленная выставка «Иннопром-2016» продемонстрировала огромный интерес к этой теме со стороны российских научных организаций и промышленных предприятий. Сегодня к работе по АТ подключились около 200 организаций, подведомственных Минпромторгу России².

В интернете можно найти компании предлагающих свои услуги по освоению новых технологий, продаже домашних и промышленных 3D-принтеров, расходных материалов, предлагаются услуги по 3D-моделированию и печати, аренде и прокату соответствующего оборудования, обучению. Но, как уже отмечалось, в основной массе предлагаются импортное оборудование и материалы.

Обзор российских производителей приводится в работе «Ведущие российские производители 3D-принтеров: обзор и немного статистики»³.

4. Место России в освоении цифровых технологий

Для того, чтобы прояснить проблемы и место России в освоении цифровых технологий, обратимся к мнению специалистов. В работе «Цифровое производство в России: мнение профессионалов»⁴ ведущие поставщики программного обеспечения, производители роботов и роботизированных комплексов, эксперты в области консалтинга и информационных технологий, специалисты по модернизации систем

управления, а также руководители предприятий, работающих над «цифровизацией» своих производств делятся своими наблюдениями о проблемах и перспективах развития цифровой экономики в России.

Авторы отмечают, что «цифровизация» российской промышленности невысока в сравнении с западно-европейскими и северо-американскими компаниями, а относительно внутреннего производства она, по оценке специалистов, вряд ли выше 10-15 % среди всех предприятий страны. Эту долю составляют самые продвинутые предприятия, которые в плане технологий управления производством движутся быстрее всех и в буквальном смысле ищут новые идеи по дальнейшей «цифровизации» производственных процессов.

Отечественные предприятия существенно отстают в производительности труда, в сроках вывода на рынок новых продуктов. Применение технологий цифрового производства критически важно для предприятий, выпускающих сложную высокотехнологичную продукцию: в космической отрасли, в авиационной, энергомашиностроении, атомной промышленности, в отдельных областях судостроения, машиностроения и станкостроения. Здесь серьезным тормозом долгое время являлось недофинансирование и одновременно закрытость наших рынков, боязнь конкуренции.

Российские промышленные гиганты не способны перестроить свою организационную структуру и изменить многолетние традиции, а малого бизнеса, в смысле инжиниринга и производственных услуг в цепочке поставок, в России все еще нет. Именно малые компании, как уже отмечалось, в Европе и США становятся двигателями прогресса в области новых производственных технологий. Они формируют спрос на новые технологии, генерируют новые идеи, дают возможность молодым специалистам на практике применять новые технологии.

Анализ структуры и динамики сферы производства и услуг в России показывает, что приоритет отдается товарам. В условиях санкций и экономического кризиса, государство акцентирует своё внимание на товарном производстве. По данным Федеральной службы государственной статистики общий объем предоставляемых платных услуг на январь 2015 года сократился на 11,8 % по отношению к декабрю 2014 года. Наибольшее снижение можно отметить в предоставлении ветеринарных услуг – 30,9 %, медицинских – 28,1 %, бытовых услуг – 20,8 %. Также значительно снизились объемы в сфере образовательных услуг на 23,1 % и в сфере туризма и гостиничного размещения – на 18 %. Необходимо отметить, что на общем фоне объем предоставления услуг связи увеличился на 2 %⁵.

ма «Аддитивные технологии» на УЭКК. URL: <http://www.up-pro.ru/library/modernization/technologies/additive-uehk.html> (12 мая 2017 г.).

1 Новости Сибирской науки. Евгений Каблов - о проблемах ускорения развития аддитивных технологий в России. URL: <http://www.sib-science.info/ru/news/nauchnykh-tsentrov-nauka-agnc-ru-evgeniy-06062017> (07 июня 2017 г.).

2 Там же.

3 Журнал «Ведущие российские производители 3D-принтеров: обзор и немного статистики». URL: <https://tjournal.ru/29434-vedushchie-rossiyskie-proizvoditeli-3d-printerov-obzor-i-nemnogo-statistiki> (8 июня 2016).

4 Цифровое производство в России: мнение профессионалов. Электронное издание Технологии, инжиниринг, инновации. Научно-производственная компания Интеграл. URL: <http://integral-russia.ru/2017/05/20/tsifrovoye-proizvodstvo-v-rossii-mnenie-professionalov/> (20.05.2017 г.)

5 Основные тенденции развития сферы услуг в России и за рубежом. Электронный ресурс. Евразийский союз ученых. URL: <http://euroasia-science.ru/ekonomicheskie-nauki/osnovnye-tendencii-razvitiya-sfery->

Проблемами являются высокая монополизация экономики, административное влияние, низкое качество управления на фирменном уровне, ухудшение характеристик человеческих ресурсов.

Однако, следует отметить, что в последнее время понимание важности ЦТ в органах государственного управления начинает расти и предпринимаются конкретные шаги. 28.07.2017 г. было подписано распоряжение Правительства РФ N 1632-р «Об утверждении программы Цифровая экономика Российской Федерации».

Программой определены цели, задачи, направления и сроки реализации основных мер государственной политики по созданию необходимых условий для развития в России цифровой экономики. Отмечается, что «данные в цифровом виде являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности, что является необходимым условием повышения конкурентоспособности страны, качества жизни граждан, обеспечения экономического роста и национального суверенитета».

Для управления программой определены пять базовых направлений развития цифровой экономики в России на период до 2024 года. К базовым направлениям отнесены нормативное регулирование, кадры и образование, формирование исследовательских компетенций и технических заделов, информационная инфраструктура и информационная безопасность¹.

Критика программы сводится к тому, что она в принципе правильно характеризует состояние России в соответствующий период и намечает вполне разумные перспективы и направления развития. Однако российская программа ЦЭ – это, в отличие от аналогичных документов и рабочих планов большинства других стран (от Сингапура до Германии), план действий для государства, именно оно со значительным уровнем детализации определяет целевые показатели программы и контролирует их достижение. И главный недостаток такого подхода можно сформулировать как отсутствие креативного пространства, жизненно необходимого для развития IT-инноваций.

5. Проблемы внедрения цифровых методов

Развитие ИТ привело к появлению новых проблем. Остро встает вопрос об обеспечении безопасности использования этих технологий, защите информации, заключенной в огромных массивах данных и, человека в первую очередь.

Сбой в работе цифровой техники (аварии энергоснабжения) чреват серьезными, подчас катастрофическими последствиями. Проблемы, ошибки, хакерские атаки в работе

ИТ могут привести к массовому параличу работы в различных сферах производства и обслуживания населения.

Распространение роботов в быту человека также порождает вопросы в области его кибербезопасности. Роботы – помощники по дому – это подключенные к интернету устройства, которые могут собирать и хранить информацию о происходящем в доме. В связи с этим перед пользователями неизбежно встанет вопрос о защите этих данных от хищения..

Важной проблемой станет защита информации различных предприятий от злонамеренного вмешательства. Здесь на помощь должны прийти динамично развивающиеся криптотехнологии. В основе развития этих технологий должен лежать рост вычислительной сложности взлома криптоалгоритмов.

Специалисты отмечают, что в России криптографическая защита развита на высоком уровне, но вот используют её далеко не все компании. Предприятия пытаются экономить на дополнительных инвестициях в подобное программно-аппаратное обеспечение. Если же сравнить эти расходы с убытками от серьезного инцидента в области безопасности, получается, что выгода от внедрения средств информационной защиты будет неоспорима.

Проблема безопасности обостряется и с развитием беспилотного транспорта. Что, если транспортная инфраструктура подвергнется хакерским атакам?

В целом каждое внедрение новых технологий потребует колоссальных затрат не только на их разработку, но и на кибербезопасность. На защиту данных, с которыми работают IoT-гаджеты, производители будут тратить все больше и больше. Особенно высокие требования к безопасности необходимы в областях, где интернет вещей взаимодействует с данными о состоянии здоровья человека. В случае доступа злоумышленников к этим данным защитить пациента будет не в силах даже врач, если хакер внесет коррективы в программную оболочку «вещей», ответственных за принятие решений в этой сфере.

В связи с роботизацией производства много говорится о грядущей массовой безработице. Результаты ведущих научных исследований предупреждают: в ближайшие десятилетия мир столкнется с безработицей ужасающих масштабов.

В то же время, автоматизация труда порождает массу новых профессий. Часть таких профессий будет создана благодаря искусственному интеллекту. Чем больше процессов в мире завязаны на ИТ, тем актуальнее работа специалистов, которые способны защитить информацию и обеспечить безопасность всех проводимых операций. Вместо шоферов при внедрении беспилотных автомобилей потребуются операторы, которым придется справляться с внештатными ситуациями или сопровождать автоматы в случаях доставки ценных грузов. Необходимо будет обслуживать многочисленные

uslug-v-rossii-i-za-rubezhom/ (20.05.2017).

¹ Правительство России: Распоряжение от 28.07.2017 г. №1632-р «Об утверждении программы "Цифровая экономика Российской Федерации"».

электронные сервисы, писать для них программы, тексты.

Есть ещё одна проблема, связанная с внедрением ИТ. Информационная грамотность населения оценивается количеством соответствующей техники на душу населения. Однако, при этом не принимается во внимание, для чего используются ИТ: для обучения, проведения научных расчетов или игр, извлечения опасной (изготовление взрывных устройств, наркотиков и т. п.), конфиденциальной информации.

Различные информационные средства часто внедряют в ответ на запрос пользователя избыточную или постороннюю информацию в виде рекламы, разного рода пропагандистских сообщений, спама.

Наряду с положительным влиянием ИТ на личность ребенка, повышения его образовательного уровня, организации досуга, отмечается и негативное воздействие. Ученые, учителя, медики утверждают, что чрезмерное увлечение новой техникой приводит к ухудшению здоровья (зрения, памяти), приводит к снижению двигательной активности. Опора на компьютерные знания снижает интеллектуальный уровень, способность критически анализировать информацию, приводит к ограниченности в создании собственных идей, обрывочности знаний, трудностям в генерировании собственных идей. ИТ часто являются источниками деструктивной информации (всякие извращения, убийства), что в свою очередь негативно влияет на нравственные качества личности.

Активное пользование компьютером, интернетом, социальными сетями - страшный пожиратель времени при создании иллюзии, что ты чем-то занят. Это отражается на внутренней жизни человека.

Существует большой соблазн воспользоваться персональными данными в корыстных и непристойных замыслах. Доступ к системам учёта многообразной информации о персоне дает возможность получить полную картину состояния и предпочтений каждой личности.

Развитие ИТ привело к созданию электронной валюты (криптовалюты), наиболее популярным видом которой (биткойн) имеет на протяжении достаточно продолжительного отрезка времени устойчивую тенденцию к росту курса. Тем не менее, в последнее время у курса биткойна отмечаются значительные флуктуации. Даже опытные финансисты не имеют единого мнения о будущем этих валют. Оценка колеблется от полного отрицания (мыльный пузырь, пирамида) до утверждения, что за ней будущее.

Цифровые технологии опережают образовательные программы по подготовке специалистов в сфере ИТ и, в частности, кибербезопасности. Об этом сообщил ТАСС руководитель Центра информационной безопасности АНО ВО «Университета Иннополис» Сергей Петренко в кулуарах конференции «Цифровая индустрия промышленной России» (ЦИПР)¹.

«По данным Минобрнауки, у нас в год выпускается порядка 5 тыс. специалистов с высшим образованием, потребность до 2020 года оценивается в 21 тыс. Проблема в том, что в течение пяти лет обучения, поскольку технологии меняются каждые полгода, если программа не приближена к практике, то специалист выходит и оказывается не востребованным», – сказал он, отвечая на вопрос ТАСС о нехватке кадров для обеспечения кибербезопасности после одноименной панельной дискуссии. По словам Петренко, более половины кибератак, совершаемых в данный момент на предприятиях России, невозможно обнаружить и предотвратить.

«Количество компьютерных атак растет, угрозы растут, причем мы сталкиваемся как с хорошо известными, так и с новыми. И то, что нам сейчас известно, – это примерно 45 %; соответственно, 55 % всех атак – это то, что мы еще даже не умеем обнаруживать, не говоря о том, чтобы предотвратить».

На конференции также отмечалось, что в связи с быстрым развитием ЦТ необходимо обеспечить непрерывное переобучение кадров в этой сфере деятельности.

6. Заключение

Человечество вступило в период новой технологической революции. Она должна привести к повсеместному внедрению ИТ практически во все области человеческой жизни. Новые технологии имеют огромный потенциал для повышения уровня жизни, высвобождения человека от многих рутинных, скучных видов работы, решения многих не решенных ранее насущных проблем.

Регулярно появляется все больше направлений использования новых технологий: нечисловые вычисления, неалгоритмические вычисления, использование искусственного интеллекта и доступ, хранение и обработка информации в режиме реального времени.

Цифровизация производственных процессов позволяет увеличить производительность труда. Повышение эффективности работы сотрудников предприятий достигается роботизацией, цифровым управлением производства, включая введение электронного документооборота.

Быстрое развитие новых технологий привело к необходимости непрерывного обучения для освоения новых достижений. Новая грамотность стала обязательной частью учебных программ на каждом уровне образования. Достижения ИТ обеспечивают доступ к информации в режиме реального времени, позволяют хранить и обрабатывать ее вне зависимости от места нахождения.

Сложность прогнозирования ИТ определяется тем, что их развитие характеризуется высоким темпом и множеством направлений. Можно найти множество прогнозов относительно того, как, с какой скоростью и в каких направлениях будут раз-

безопасности. Информационное агентство России ТАСС. 26 мая 2017, URL: <http://tass.ru/ekonomika/4287000>

1 Развитие технологий опережает подготовку кадров в сфере кибер-

вваться те или иные ЦТ. Значительную трудность представляет комплексный учет всех последствий внедрения ИТ. Благодаря современным технологиям у человека появляется больше свободного времени. Открывается возможность повышения квалификации и освоения новых профессий, проведения полноценного культурного досуга, посещения театров, музеев, кино, библиотек, занятий спортом, укрепления здоровья, увеличения продолжительности жизни.

Литература

1. Белл, Д. Грядущее постиндустриальное общество. Образец социального прогнозирования: Монография / Д. Белл. М.: Академия, 2004. 788 с.
2. Нагирная А. В. Глобальный процесс информатизации общества: факторы территориальной неравномерности // Молодой ученый. – 2014. – №11. – С. 160-165. – URL: <https://moluch.ru/archive/70/12136/>.

Yuriy Lukashin¹, Lyudmila Rakhlina²

DIGITAL ECONOMY: THE STATE OF THE ART AND PERSPECTIVES

Abstract. *Actuality.* The necessity of determination the place of Russia in competition of countries on development and utilization of new digital technologies in economics. Aim of research. To indicate main directions in information technology development and measures for Russia to be among the leaders. *Methods of research.* Survey of publications, comparative analysis of countries. *Results of investigation.* The conclusion is made that technological change connected with transition from traditional economy to digital one is now increasing in many branches and rate of appearance of innovations becomes higher. Examples are: replacement of people with robots in making routine work, cloud technologies, additive technologies (3D printing), internet of things (IoT)-interaction of things and people in one network, "smart houses", "smart cities", cars without driver (autopilot), "big data" etc. The Russia is going to digital economy now but is on retard. *Practical significance.* Consequences of this change for person and for society are discussed. Many advantages of digital technologies are shown: precision, velocity, effectiveness, possibility of quick copying with some variances, relatively low cost. Many new risks appears. This paper is one more signal for governors to make more investment in R&D to increase the percentage of service sector in GDP to increase time for creative work, for education, for communication, for social life, for health throw the development of digital technologies.

Key words: digital economy, innovations, cloud technology, 3D-printing, internet of things, big data, smart houses, smart cities, cars with autopilot, Russia.

JEL: O33

1 **Lukashin Yuriy Pavlovich** – Dr. Sci. (Econ.), Professor, Head of Economic modeling Sector, IMEMO RAS. 23, Profsoyuznaya st., Moscow, 117997, Russia. E-mail: loukashin@rambler.ru. ORCID: 0000-0003-2559-2463.

2 **Rakhlina Lyudmila Ilinichna** – candidate of economic sciences, senior research fellow, IMEMO RAS. 23, Profsoyuznaya st., Moscow, 117997, Russia. E-mail: rahlinali@mail.ru.

References

1. Bell D. (2004). Gryadushcheye postindustrial'noye obshchestvo. Obrazets sotsial'nogo prognozirovaniya [The Coming Postindustrial Society. Sample of social forecasting]: Monograph / D. Bell. Moscow: Akademiya, 2004. 788 p.
2. Nagirnaya A. V. (2014). Global'nyy protsess informatizatsii obshchestva: faktory territorial'noy neravnomernosti [Global process of informatization of society: factors of territorial unevenness] // *Molodoy uchenyy*. 2014. № 11. Pp. 160-165. URL: <https://moluch.ru/archive/70/12136/>.