

**Исследование тенденций, технологий и моделей развития цифровых навыков**

*Синева Н.Л., к.п.н., доцент  
e-mail: sineva-nl@rambler.ru.ru*

*Вагин Д.Ю., к.с.н., доцент  
e-mail: [403485@mail.ru](mailto:403485@mail.ru)*

*ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный педагогический университет», кафедра инновационных технологий менеджмента  
Россия, Н.Новгород*

*Исламова Г.И., ассистент кафедры экономики и менеджмента  
e-mail: [guzal.islamova@mail.ru](mailto:guzal.islamova@mail.ru)  
1-ый МГМУ им. Сеченова  
Россия, Москва*

*Аннотация. Настоящая статья является пионерным исследованием тенденций, технологий и моделей развития цифровых навыков и призвана сформировать понимание необходимости проактивного создания цифровой образовательной среды, вызванное глубинными переменами в экономике и обществе. В статье рассмотрены модели цифровых компетенций и уровни развития цифровых навыков; проанализированы глобальные вызовы для традиционной системы образования в условиях быстрого развития цифрового мира. Представлены инновационные модели обучения цифровым навыкам и другие новаторские образовательные решения во всех форматах обучения — очных и дистанционных, виртуальных и интерактивных.*

*Ключевые слова: управление, менеджмент, цифровые навыки, цифровизация.*

Новая технологическая революция («Четвертая промышленная революция») приводит к широкому распространению цифровых технологий, где применение искусственного интеллекта, робототехники, виртуальной реальности и других инноваций оказывает мощное влияние на характер обучения и работы.

Цифровизация экономики ведет к проникновению технологий в рабочую среду и личное пространство каждого человека. По данным НИУ ВШЭ, четыре пятых населения России (81%) в возрасте от 15 до 72 лет когда-либо пользовались персональным компьютером, столько же — Интернетом<sup>1</sup>. Однако темпы цифровизации превышают развитие навыков и умений в области применения средств цифровой среды большинства людей. Поэтому

---

<sup>1</sup> НИУ ВШЭ — «Цифровые навыки населения», 2017 URL: <https://www.hse.ru/monitoring/intel/news/207761941.html>

остро встает вопрос о цифровой грамотности населения, особенно в профессиональной среде.

**Цифровая грамотность** (digital fluency) определяется набором знаний и умений, которые необходимы для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и ресурсов Интернета<sup>2</sup>. В основе цифровой грамотности лежат **цифровые компетенции** (digital competencies) — способность решать разно-образные задачи в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ): использовать и создавать контент при помощи цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией, ответы на вопросы, взаимодействие с другими людьми и компьютерное программирование. Европейская комиссия в своем определении **цифровой компетентности** (digital competency), подготовленном в рамках Плана действий по развитию цифрового образования (DEAR), подчеркивает важность осознанного и ответственного использования цифровых технологий в обучении, на работе и в общественной жизни<sup>3</sup>. Цифровая компетентность должна включать способность к цифровому сотрудничеству, обеспечению безопасности и решению проблем.

Цифровая грамотность включает личностные, технические и интеллектуальные (цифровые) навыки, которые необходимы для того, чтобы жить в цифровом мире. Под **цифровыми навыками** (digital skills) мы будем понимать устоявшиеся, доведенные до автоматизма модели поведения, основанные на знаниях и умениях в области использования цифровых устройств, коммуникационных приложений и сетей для доступа к информации и управления ей. Цифровые навыки позволяют людям создавать и обмениваться цифровым контентом, коммуницировать и решать проблемы для эффективной и творческой самореализации в обучении, работе и социальной деятельности в целом.

Широкое распространение цифровых технологий в повседневной жизни меняет взаимодействие со средой — меняются способы доступа к различным услугам, информации, знаниям, и это взаимодействие усиливается через различные каналы: социальные сети, пользование онлайн-сервисами, покупки в Интернете, просмотр видеоконтента и т.д.

Развитые базовые и стандартные цифровые навыки становятся ключевыми для жизни в цифровой среде. Они позволяют повысить эффективность и сократить время решения задач в цифровом мире, делают жизнь человека более комфортной и открывают возможности для личного и профессионального развития. Например, недостаток навыков работы в сети Интернет является одной из частых причин отказа от использования Интернета — это отметили почти четверть участников исследования

---

<sup>2</sup> РОЦИТ — «Индекс цифровой грамотности», 2017. URL: <http://xn--80aaefw2ahcfbneslds6a8jyb.xn--p1ai/>

<sup>3</sup> European Union — “Digital Education Action Plan”, 2018 URL: [https://ec.europa.eu/education/policy/strategic-framework/education-technology\\_en](https://ec.europa.eu/education/policy/strategic-framework/education-technology_en)

Росстата в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ)<sup>4</sup>.

Значимость цифровых навыков для работы и социальной интеграции возрастает. В будущем же они будут жизненно необходимы. Уровень владения такими навыками определит успешность жизни человека и перспективы его трудоустройства. По оценкам экспертов Microsoft, 65% сегодняшних учеников школ и студентов вузов будут выполнять работу, которой еще не существует<sup>5</sup>. Например, появятся такие профессии, как дизайнер виртуальной среды обитания, адвокат по робоэтике, биохакер или аналитик данных Интернета вещей.

Но уже сейчас понятно, что значительное количество сотрудников с цифровыми компетенциями на разных уровнях в компании обеспечит ей конкурентное преимущество. В корпоративном мире выделяются компании — «цифровые чемпионы», в которых уровень владения цифровыми навыками у сотрудников намного выше среднего показателя по рынку<sup>6</sup>. Это касается не только специализированных сотрудников, чья работа связана с ИКТ, но и всего персонала компании, и его менеджмента в первую очередь. Такие компании более эффективны в своей деятельности, в частности в связи с:

- применением более эффективных бизнес-моделей, адекватных изменившимся потребностям цифрового мира;
- более коротким временем вывода на рынок товаров и услуг, использованием цифрового маркетинга и приемов компаний-стартапов;
- эффективной структурой затрат благодаря использованию технологических платформ;
- высоким качеством цифровых продуктов, которое обеспечивают инвестиции в цифровые таланты;
- высоким уровнем удовлетворенности потребителей качеством продуктов благодаря персонализированным предложениям и индивидуальному цифровому опыту.

Считается, что успех «цифровых чемпионов» обусловлен тремя ключевыми элементами<sup>7</sup>:

- **инвестиционное** преимущество: инвестиции в цифровые технологии составляют не менее 5% от операционных расходов;
- преимущество **профессионалов**: назначение более чем 10% сотрудников на роли, требующие профессиональных цифровых навыков;
- **организационное** преимущество: использование цифровых технологий в бизнес-функциях компаний.

В настоящее время различными государственными органами, консалтинговыми компаниями и исследователями разработаны различные

---

<sup>4</sup> НИУ ВШЭ — «Цифровые навыки населения», 2017. URL: <https://www.hse.ru/monitoring/intel/news/207761941.html>

<sup>5</sup> Microsoft — “Future Proof Yourself. Tomorrow’s jobs”, 2018. URL: [https://enterprise.blob.core.windows.net/whitepapers/futureproof\\_tomorrows\\_jobs.pdf](https://enterprise.blob.core.windows.net/whitepapers/futureproof_tomorrows_jobs.pdf)

<sup>6</sup> BCG — “Digital maturity is paying off”, 2018 URL: [http://image-src.bcg.com/Images/BCG-Digital-Maturity-Is-Paying-Off-June-2018\\_tcm27-195218.pdf](http://image-src.bcg.com/Images/BCG-Digital-Maturity-Is-Paying-Off-June-2018_tcm27-195218.pdf)

<sup>7</sup> Там же.

модели цифровых компетенций / навыков, которые во многом взаимно дополняют друг друга. В настоящем отчете мы остановимся только на трех из них, которые, на наш взгляд, наиболее полно отражают структуру и взаимосвязь отдельных типов и видов цифровых компетенций / навыков.

Деятельность ЕС в области развития цифровых навыков населения опирается на Европейскую модель цифровых компетенций для образования (EU Digital Competence Framework for Educators) (рис. 1). В рамках Плана Евросоюза по развитию цифрового образования (DEAR) предпринимаются усилия по формированию нового видения цифровых компетенций, которые сосредоточены в трех ключевых направлениях: 1) совершенствование применения цифровых технологий в преподавании и обучении; 2) развитие навыков, необходимых для цифровой трансформации; 3) опора на анализ и прогнозирование на основе данных в образовании.



Рисунок 1 – План-схема Европейской модели цифровых компетенций для образования

Цифровые навыки, лежащие в основе цифровых компетенций, можно условно поделить на **пользовательские и профессиональные**<sup>8</sup>. Пользовательские навыки, в свою очередь, включают базовые и производные.

### 1. Пользовательские цифровые навыки:

1.1. Базовые цифровые навыки связаны с функциональной грамотностью в использовании электронных устройств и приложений. Они необходимы для получения доступа и использования цифровых устройств и онлайн-сервисов — критически важны для каждого человека. К ним можно отнести умение работать с различными техническими устройствами, файлами, Интернетом, онлайн-сервисами, приложениями. Сюда же можно включить психомоторные навыки, например, умение печатать на клавиатуре (развитие мелкой моторики) или работу с сенсорными экранами (развитие жестикуляции).

1.2. Производные цифровые навыки связаны с умением осознанно применять цифровые технологии в релевантном контексте в быту и на

<sup>8</sup> UNESCO — “Working Group on Education: Digital skills for life and work”, 2017 URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002590/259013e.pdf>

рабочем месте. Овладение такими навыками нацелено на эффективное и осмысленное использование цифровых технологий и получение практических результатов. Здесь важны творческие навыки для работы в онлайн-приложениях и цифровых сервисах (социальных сетях, мессенджерах, информационных порталах), способность создавать цифровой контент и в целом умение работать с информацией — собирать, структурировать, проверять на достоверность, хранить и защищать данные.

**2. Специализированные профессиональные цифровые навыки,** связанные с регулярным решением сложных профессиональных задач в цифровой среде — навыки, лежащие в основе высокотехнологичных профессий (программисты, разработчики, web-дизайнеры, аналитики больших данных и т.д.). Для их освоения необходимо получить специальное образование. Сюда можно включить также умение работать в команде, креативность, критическое мышление.

Таблица 1 – Перечень цифровых компетенций

ОБЛАСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ	КОМПЕТЕНЦИИ
1. Информационная грамотность	<p>1.1 Просмотр, поиск и фильтрация данных, информации и цифрового контента. Формулировать потребность в информации, искать данные в цифровой среде, иметь доступ к контенту. Создавать и менять собственные стратегии поиска информации.</p> <p>1.2 Оценка данных, информации и цифрового контента. Анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента. Анализировать, интерпретировать и критически оценивать данные, информацию и цифровой контент.</p> <p>1.3 Управление данными, информацией и цифровым контентом. Организовывать, хранить и извлекать данные, информацию и контент в цифровой среде. Организовывать и обрабатывать их в структурированной среде.</p>
2. Коммуникация и сотрудничество	<p>2.1 Взаимодействие посредством цифровых технологий. Взаимодействовать посредством различных цифровых технологий и определять соответствующие цифровые средства коммуникации в контексте.</p> <p>2.2 Обмен посредством цифровых технологий. Обмениваться данными, информацией и цифровым контентом с другими посредством соответствующих цифровых технологий. Выступать в качестве посредника обмена.</p> <p>2.3 Гражданское участие посредством цифровых технологий. Участвовать в жизни общества посредством использования государственных и частных цифровых услуг.</p> <p>2.4 Сотрудничество с использованием цифровых технологий. Использовать цифровые инструменты и технологии для совместной работы, а также для совместного производства ресурсов и знаний.</p> <p>2.5 Этикет в сети. Знать правила и нормы поведения в процессе использования цифровых технологий и коммуникации в цифровых средах. Адаптировать коммуникационные стратегии к конкретной аудитории. Понимать и учитывать культурное и поколенческое разнообразие в цифровой среде.</p> <p>2.6 Управление своей цифровой идентичностью. Создавать и управлять одной или несколькими цифровыми идентичностями. Иметь возможность защитить свою репутацию.</p>

## Продолжение таблицы 1

3. Создание цифрового контента	<p>3.1 Создание и развитие цифрового контента. Создавать и редактировать цифровой контент в разных форматах.</p> <p>3.2 Интеграция и переработка цифрового контента Модифицировать и повышать качество информации и контента, интегрировать их в единую совокупность знаний для создания нового контента.</p> <p>3.3 Авторские права и лицензии. Понимать, как используются авторские права и лицензии на данные, информацию и цифровой контент.</p> <p>3.4 Программирование. Планировать и разрабатывать ясные и последовательные команды для вычислительных систем для выполнения конкретных задач.</p>
4. Безопасность	<p>4.1 Защита устройства. Обеспечивать защиту устройств и цифрового контента. Понимать риски и угрозы в цифровой среде. Знать о мерах обеспечения безопасности данных.</p> <p>4.2 Защита персональных данных и обеспечение конфиденциальности. Обеспечивать защиту персональных данных и конфиденциальность в цифровой среде. Понимать, как пользоваться персональной информацией для предотвращения ущерба.</p> <p>4.3 Защита здоровья и благополучия. Избегать рисков для здоровья и угроз физическому и психологическому здоровью в процессе использования цифровых технологий. Уметь защитить себя и других от возможных опасностей в цифровой среде. Быть осведомленным о цифровых технологиях для социального благополучия и интеграции.</p> <p>4.4 Защита окружающей среды. Быть осведомленным о влиянии цифровых технологий на окружающую среду и экологию.</p>
5. Решение проблем	<p>5.1 Решение технических проблем. Уметь определять технические проблемы, возникающие при работе с цифровыми устройствами, и решать их (от устранения неполадок до решения более сложных задач).</p> <p>5.2 Определение потребностей и технологических решений. Определять потребности и отбирать необходимые цифровые инструменты для их решения. Настраивать цифровые среды под личные потребности.</p> <p>5.3 Креативное применение цифровых технологий. Использовать цифровые инструменты и технологии для создания знаний и инноваций. Разрабатывать концептуальные решения по проблемным ситуациям в цифровых средах.</p> <p>5.4 Определение пробелов в цифровой компетентности. Понимать, какие цифровые компетенции необходимо развивать. Уметь поддерживать других в развитии их собственной цифровой компетентности. Искать возможности для саморазвития в цифровой среде.</p>

В отчете Европейского союза «Модель цифровых компетенций для граждан (The Digital Competence Framework for Citizens)» предлагается подробная классификация цифровой компетентности, включающая 5 областей и 21 цифровую компетенцию, которые необходимы всем гражданам (табл. 1).

Данная классификация применяется в 21 стране Евросоюза (Франция, Италия, Великобритания, Польша и пр.) и дает рекомендации для обучения людей и разработки политики в области развития цифровой экономики. Ниже изложены пять областей «цифровых возможностей», охватывающие обработку информации, онлайн-связь, транзакции и управление финансами, создание цифрового контента, такого как текстовые сообщения и изображения, и использование цифровых инструментов для решения проблем.

Стоит отметить происходящий перенос акцента на развитие составных, комплексных навыков сотрудничества и коммуникации в цифровой среде в противовес узко понятой компьютерной грамотности. Важно рассматривать цифровые навыки, охватывающие технические знания в области ИКТ, в тесной связи с мягкими навыками и общими знаниями. Например, такой подход ярко иллюстрирует «Целевая модель компетенций 2025», подготовленная BCG на базе консенсус-мнения экспертов и анализа подходов Библиотеки компетенций Lominger, Сбербанка, RosExpert / Korn Ferry, НИУ ВШЭ, WorldSkills Russia и Global Education Futures (рис. 2).

В эту модель, помимо сугубо технических навыков работы с цифровыми устройствами, включаются когнитивные и социально-поведенческие компетенции, направленные на обеспечение комфортного существования, эффективную коммуникацию и саморазвитие человека в цифровой среде. На основе этих компетенций можно выделить основные направления для развития:

- **цифровые** навыки и знания. Например, базовая цифровая грамотность, аналитика данных, машинное обучение, искусственный интеллект, программирование, архитектура ИТ-систем, кибербезопасность;

- навыки и знания, которые помогают справляться с **волатильностью и неопределенностью будущего**. Например, адаптивность, критическое и системное мышление, умение справляться со стрессом, управление изменениями, бизнес-планирование, способность к самообучению в соответствии с концепцией «lifelong learning»;

- навыки и знания, которые помогают справляться с **большим потоком информации**, включая базовые навыки программирования, поиска, обработки и анализа информации, информационную гигиену, медиа-грамотность, а также управление вниманием;

- навыки и знания, определяющие высокие **коммуникационные способности** для эффективного межличностного взаимодействия. Например, умение работать в команде, сотрудничество, навыки самопрезентации, навыки деловых переговоров;

- навыки и знания, **которыми не могут овладеть машины**. Например, эмпатия и эмоциональный интеллект, креативность и нестандартное мышление, управление роботизированными процессами.

Мы вступаем в эпоху массовой цифровизации, которая охватывает все отрасли экономики и меняет подходы к жизни и работе. Человечество будет погружено в данные, глобально связано посредством мобильных технологических сред, умных домов и городов, беспилотных летательных аппаратов, уличной робототехники, Интернета вещей. Наибольшее влияние на бизнес-процессы и востребованность цифровых навыков в работе сейчас и в ближайшем будущем будут оказывать следующие технологические тренды:

- развитие мобильного Интернета,
- Интернет вещей,
- искусственный интеллект,
- большие данные и машинное обучение,

- VR / AR-технологии,
- автоматизация и роботизация в промышленности и экономике.

Постепенно Интернет превращается в глобальную сеть, объединяющую привычный нам Интернет как сеть компьютерных и мобильных устройств, а также Интернет вещей — сеть бытовых приборов и промышленных машин. По данным Internet World Stats, в начале 2018 г. количество пользователей Интернета в мире составляло 4,157 миллиарда человек (для сравнения: все население планеты — 7,6 млрд). Рост за год составил 7%. Наблюдается значительный прогресс в развитии мобильных сетей следующего поколения (5G), что расширит в будущем потребление данных и стимулирует развитие новых приложений и систем<sup>9</sup>.

Согласно прогнозам Cisco, число Интернет-пользователей в мире вырастет до 4,6 млрд к 2021 г. (почти 60% мирового населения), а объем Интернет-трафика — до 3,3 зеттабайт с 1,2 зеттабайт в 2016 г. Вместе с этим увеличится количество персональных мобильных устройств и межмашинных соединений, поддерживающих работу приложений Интернета вещей, на долю которых к 2021 г. придется больше половины всех устройств и соединений (27,1 млрд) и 5% глобального трафика<sup>10</sup>.

Решения, основанные на применении искусственного интеллекта, уже используются в различных индустриях: от медицины до банковского дела, от ритейла до социального обеспечения. Более того, многие бизнес-процессы можно оптимизировать, используя искусственный интеллект (рис. 2) становятся доступнее — если до недавнего времени технологии, обучающие компьютеры, например, распознавать лица или голосовые команды, ассоциировались с такими гигантами, как Google (Google Photos) или Amazon (Alexa), то теперь платформы для создания подобных алгоритмов становятся доступными многим компаниям, включая стартапы. Интерес к использованию решений на основе искусственного интеллекта стимулируется новыми возможностями для бизнеса: оптимизация затрат, использование более адресного и персонализированного подхода к клиентам, уменьшение рисков. Большинство этих предложений используют обработку естественного языка и анализ изображений, доступ к которым осуществляется с помощью простых интерфейсов прикладного программирования (API), поэтому не требуется глубокий опыт работы с искусственным интеллектом.

---

<sup>9</sup> Internet World Stats — “OECD — Internet users in OECD member countries”, 2018 URL: <https://www.internetworldstats.com/stats16.htm>

<sup>10</sup> Cisco — “Visual Networking Index Complete Forecast 2016-2021”, 2017 URL: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/complete-white-paper-c11-481360.html>



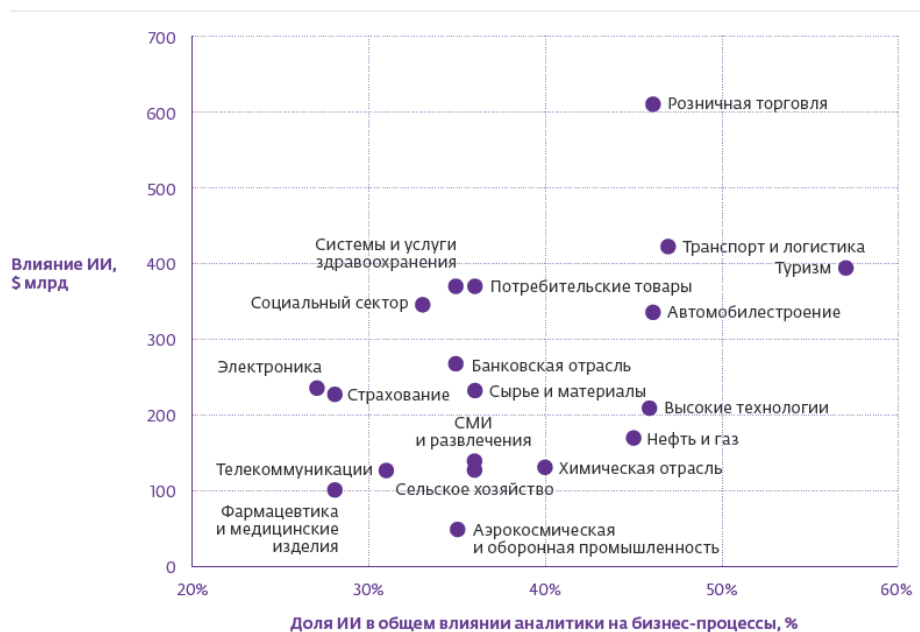


Рисунок 2 – Потенциал использования искусственного интеллекта в различных отраслях

Повсеместное распространение технологий и доступа к Интернету привели к экспоненциальному росту объемов генерируемых данных. По данным компании IDC<sup>11</sup>, к 2017 г. в мире накопилось 16 Збайт данных (1 ЗБ = 1024 эксабайта, 1 ЭБ = 1 млрд гигабайтов), а к 2025 г. этот показатель увеличится до 163 Збайт (рис. 3). Благодаря огромным массивам данных у организаций появляются дополнительные возможности для роста и расширения бизнеса.

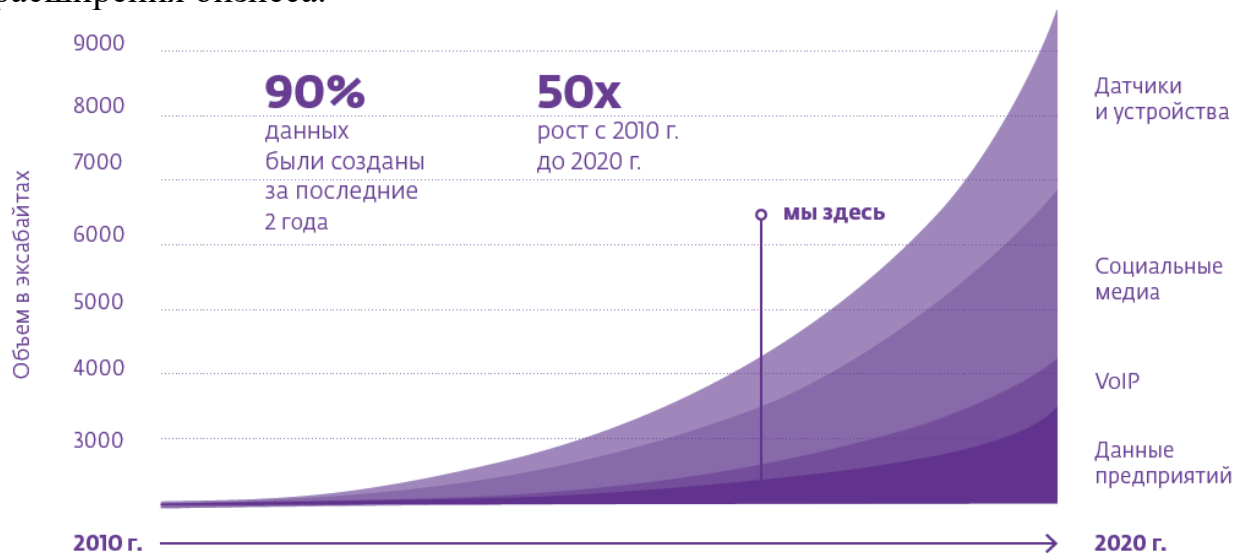


Рисунок 3 – Рост цифровых данных в мире

Однако остро встает вопрос о том, как управлять, анализировать и извлекать полезную ценность из «сырых» данных. Больше компаний начинают использовать алгоритмы машинного обучения для повышения эффективности продаж, персонализации опыта клиентов, оптимизации

<sup>11</sup> WorldSkills Russia / Global Education Future — «Навыки будущего. Что нужно знать и уметь в новом сложном мире», 2018 URL: [https://futuref.org/futureskills\\_ru](https://futuref.org/futureskills_ru)

процессов и генерации стратегических идей на основе анализа больших данных.

Тема развития виртуальной реальности стала одной из самых популярных в мире технологий. Инвестиции в индустрию VR и AR за последние два года составили \$3,5 млрд.<sup>12</sup> На потребительский рынок вышло значительное количество устройств виртуальной и смешанной реальности, таких как Microsoft HoloLens — автономное устройство, не требующее подключения к компьютеру через кабель, которое обеспечивает реалистичное изображение пространства.

Созданный техническими средствами виртуальный мир дает новый опыт человеку и создает широкие возможности для развлекательной сферы и образования. По оценке Goldman Sachs, к 2025 году объем мирового рынка виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR) составит \$80 млрд, из них \$3,2 млрд придется на рынок развлечений и \$700 млн — на образовательный рынок<sup>13</sup>.

Развитие автоматизированных систем привело к тому, что спрос на них начал увеличиваться со стороны общества — роботы и прочие автоматизированные устройства все больше используются в обслуживании клиентов, финансовых услугах, медицине, сельском хозяйстве, логистике, военной среде.

Роботы постепенно становятся экономически выгодной альтернативой человеческому труду в расширяющемся спектре отраслей. По оценке Международной федерации робототехники (IFR)<sup>14</sup>, появление одного робота в расчете на 1 млн рабочих часов увеличивает производительность труда на 0,04%. Экономия операционных расходов от автоматизации в целом может составлять от 15% до 90% в зависимости от отрасли. Эффективность и удобство использования роботов приведет к их повсеместному распространению.

По оценке BCG, к 2025 г. объем рынка робототехники достигнет \$87 млрд, при этом почти треть рынка будет приходиться на продукцию для коммерческого использования. Основными факторами динамики станут постепенное снижение цен на роботизированную технику, высокий спрос на продукцию и увеличение инвестиций.

В настоящее время 29% мирового производства автоматизировано. Для сравнения, в 2022 г. доля машин и алгоритмов в рабочем времени составит уже 42%, в 2025 г. — 52%. Роботы будут выполнять все больше работы за людей, однако смогут взять на себя лишь часть задач, но не всю работу. Меньше четверти рабочих мест могут быть автоматизированы на 70% и более<sup>15</sup>.

---

<sup>12</sup> OECD — “Digital Economy Outlook”, 2017 URL: <https://espas.secure.europarl.europa.eu/orbis/sites/default/files/generated/document/en/9317011e.pdf>

<sup>13</sup> Там же

<sup>14</sup> IFR — “World Robotics Report”, 2016 URL: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/world-robotics-report-2016>

<sup>15</sup> WEF — “The Future of Jobs”, 2018 URL: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>

В зависимости от отрасли показатели автоматизации могут варьироваться. Например, в области обработки данных автоматизировано в настоящее время около 47% всех процессов (62% — к 2022 г.), а в области принятия управленческих решений всего 19% (до 28% — к 2022 г.)<sup>16</sup>.



Рисунок 4 – Объем работы, выполняемой человеком и роботом в 2018г. (слева) и 2022 г. (справа)

Если рассматривать отдельные сектора рынка, то, по мнению экспертов, наиболее уязвимой перед роботизацией отраслью считается сфера гостиничного и ресторанного бизнеса — порядка 75% процессов там можно автоматизировать. На втором месте добыча ископаемых — 63% процессов. В производстве прогнозируется невысокий уровень автоматизации (не более 30% всех процессов), в первую очередь, за счет уже существующего высокого уровня автоматизации и дороговизны внедрения новых роботов. В финансовой сфере возможно автоматизировать 37% всех работ<sup>17</sup>.



Рисунок 5 – Какую часть работ можно автоматизировать с существующими технологиями, в %

<sup>16</sup> WEF — “The Future of Jobs”, 2018 URL: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>

<sup>17</sup> McKinsey Global Institute — “A future that works: automation, employment and productivity”, 2017 URL: <https://www.mckinsey.com/global-themes/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works>

С середины 70-х годов наблюдается ускорение изменений в технологической среде, которое легко заметить по частоте внедрения крупных инноваций в ИКТ. Растущая сложность среды и ускорение технологических изменений ведут к появлению новых форм социального взаимодействия. Такие изменения оказывают влияние на организации и общество в целом, усиливая динамическую текучесть нашей социальной среды, которая в настоящее время характеризуется социальной, экологической и экономической **нестабильностью** (volatility), **неопределенностью** (uncertainty), **сложностью** (complexity) и **неоднозначностью** (ambiguity). Объединение этих характеристик среды описывается моделью VUCA.

Под давлением быстрых технологических изменений, сложности и неопределенности среды распространяются такие явления, как фриланс и работа в коворкингах (рис.6), экономика совместного потребления (sharing есопому), к примеру, каршеринг (рис.7) и краудфандинг (безвозмездное привлечение финансовых средств от большого количества людей с целью создания продукта или оказания услуги).

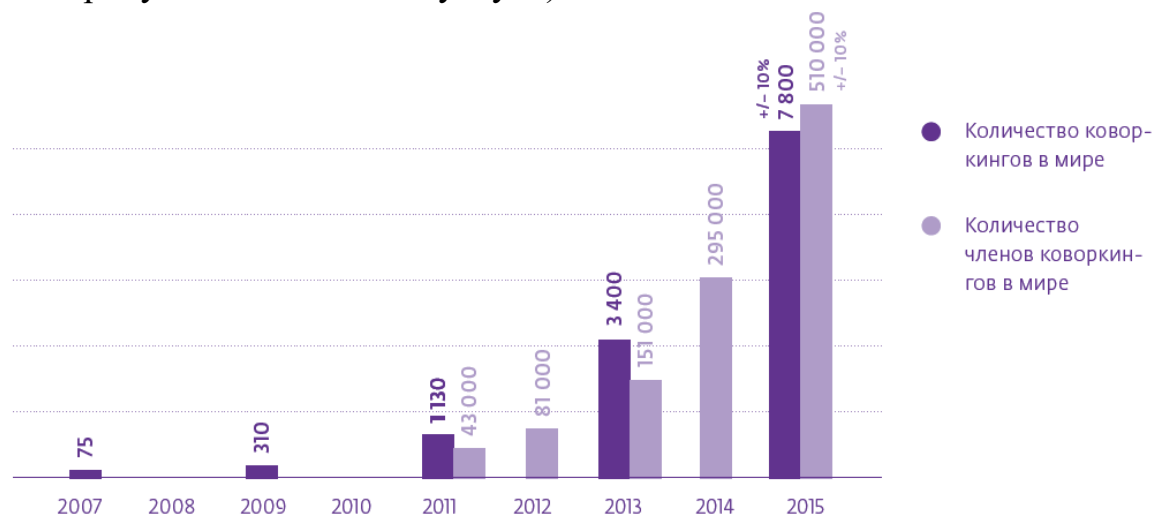


Рисунок 6 – Динамика распространения коворкингов в мире

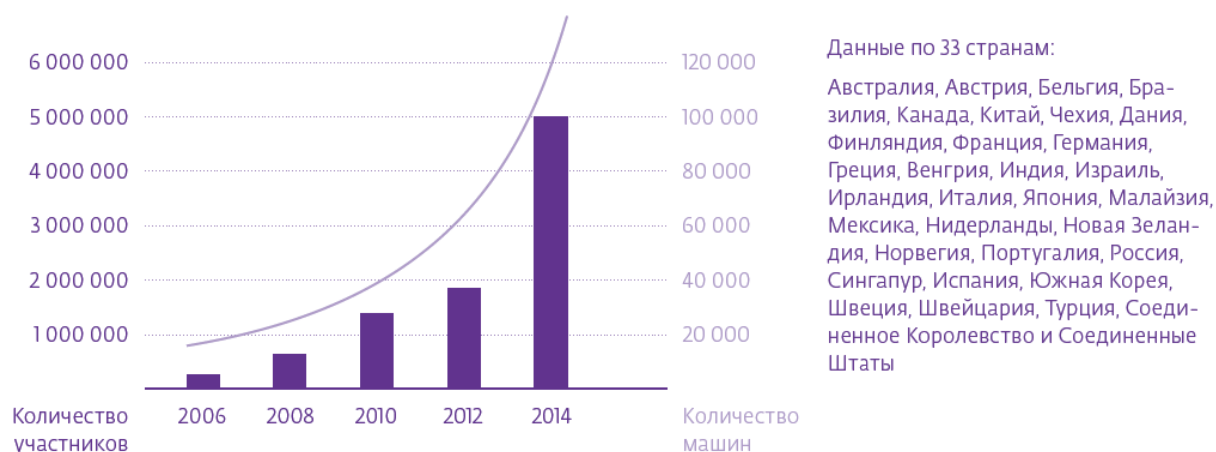


Рисунок 7 – Динамика распространения каршеринга в мире

Под давлением быстрых технологических изменений, сложности и неопределенности среды общество движется в сторону стирания границ между сообществами, поколениями людей, между работой и личной жизнью. Технологический прогресс, развитие сетевого общества (в странах ОЭСР к глобальной сети уже подключено около 87%) и распространение решений, основанных на блокчейне, формируют сетевое общество, которое проявляется в изменяющемся отношении людей к работе, потреблению, досугу и другим аспектам жизни. Это повлияет на функционирование и форму социальных институтов по мере их развития, а значит, и на требования работников, занятых в этих институтах.

Хотя демографическая трансформация является «более медленным» процессом по сравнению с быстрыми изменениями в технологиях и общественных отношениях, она также является одним из основополагающих для любого общества. Первым и самым важным изменением является увеличение продолжительности жизни: ожидается, что с продолжением существующих тенденций примерно в середине XXI века средняя продолжительность жизни приблизится к 80 годам и, соответственно, значительное число людей будет жить до 100 лет и более<sup>18</sup>. Увеличение продолжительности жизни также приводит к меньшей рождаемости; этот переход уже произошел в развитых странах, где один или два ребенка на семью являются нормой, и в настоящее время это происходит в быстро урбанизирующихся странах Азии, Африки и Латинской Америки. Доля молодежи в мировом населении будет продолжать снижаться, а доля людей старше 65 лет будет продолжать расти, и этот процесс резко изменит структуру образовательных потребностей, а также создаст спрос на новые подходы к растущей группе «вечных» студентов.

Результаты продолжающихся демографических изменений будут оказывать заметное влияние на существующую рабочую среду — у пожилого населения возникнет потребность переучиваться в течение более долгой жизни, возникнет спрос на обучение новым навыкам, а также на оказание дополнительных услуг.

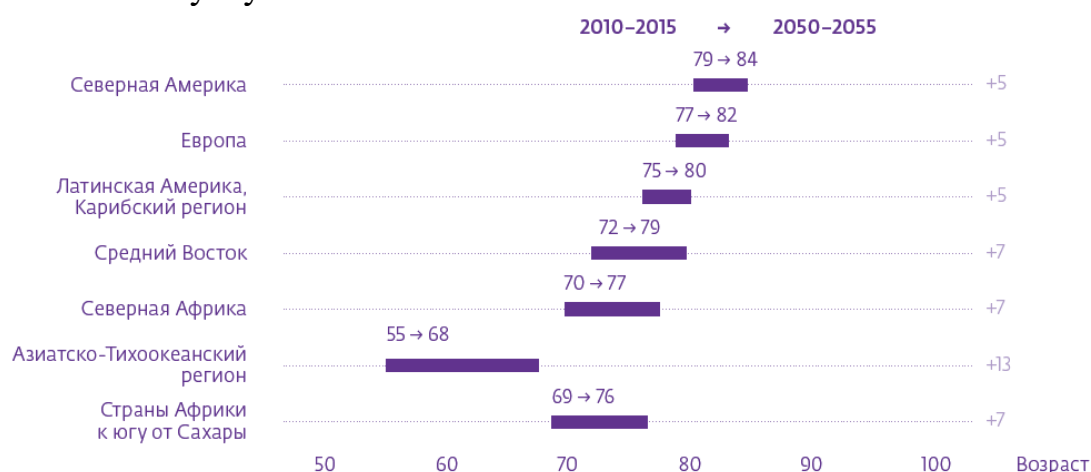


Рисунок 8 – Ожидаемая продолжительность жизни по регионам мира

<sup>18</sup> United Nations — “World Population Prospects”, 2017. URL: <https://population.un.org/wpp/DataQuery/>

Развитие автоматизированных систем, способных на сложные физические действия, высокие скорости изменений технологий и социальной среды трансформируют сущность человеческого труда во всех секторах экономики. Структура занятости будет меняться — появятся новые профессии, условия рабочей среды изменятся, а спрос на цифровую компетентность работников повысится.

По оценкам экспертов Всемирного экономического форума<sup>19</sup>, к 2022 г. в результате внедрения новых технологий исчезнут 75 млн рабочих мест. Например, цифровизация в сфере услуг может привести к сокращению кадров, занятых работой с клиентами и обработкой данных в бэк-офисах. Рабочие места сократятся в реальном секторе экономики и сфере административной работы. Однако технологические инновации создадут дополнительные 133 млн рабочих мест в интеллектуальных и высокотехнологичных сферах, связанных с новыми технологиями, например, мобильным Интернетом, искусственным интеллектом, большими данными и облачными технологиями. Надо заметить, что пока только 9% работников могут быть заменены автоматизированными решениями<sup>20</sup>. Вместе с проникновением новых технологий ожидается, что будет расти производительность труда — в среднем на 30% за период 2015–2022 гг.

Автоматизация несет угрозу как низкоквалифицированным специалистам, так и специалистам средней квалификации — офисным работниками, строителям, операторам станков (рис. 9). «Кривая Аутора» показывает изменение занятости в отраслях промышленности США с 1980 по 2005 г. в зависимости от квалификации работников. Согласно кривой, вследствие технологического развития занятость растет среди низко- и высококвалифицированных работников, при этом сокращается среди работников средней квалификации. Низкоквалифицированный персонал пока еще дорого автоматизировать, а высококвалифицированный пока еще затруднительно из-за сложности решаемых задач. Это подтверждает отчет Организации экономического сотрудничества и развития. В странах ОЭСР доля работников средней квалификации сократилась с 49% до 40% за период 1995–2015 гг. Для сравнения: доля сотрудников высокой и низкой квалификации за тот же период выросла на 7,6% и 1,9% соответственно.

---

<sup>19</sup> WEF — “The Future of Jobs”, 2018. URL: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2018>

<sup>20</sup> Там же.



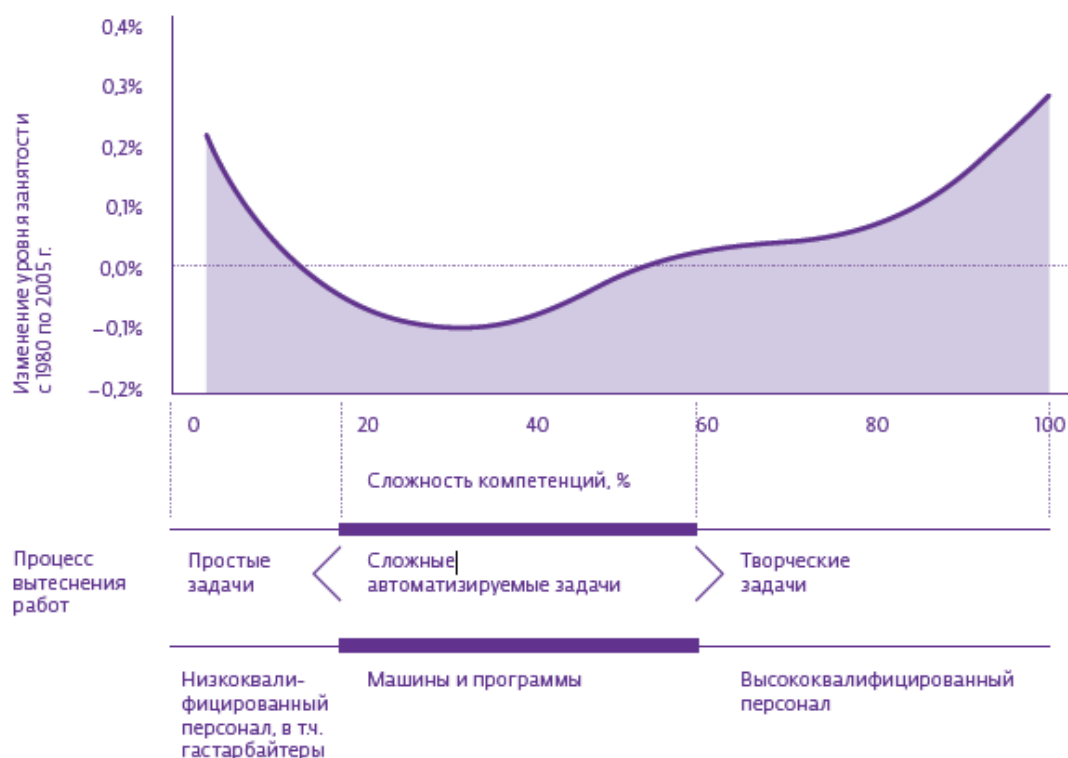


Рисунок 9 – Кривая Аутора

Уже сейчас крайне востребованы разного рода специалисты, работающие с ИТ-системами, например:

- дизайнер клиентского опыта (UX-дизайнеры),
- мобильный и фронтенд-разработчик,
- scrum-мастер и agile-тренер,
- владелец продукта (product owner),
- fullstack-разработчик,
- инженер в области машинного обучения,
- DevOps-инженер.

Учитывая быстрые темпы изменений, компании все чаще будут взаимодействовать со сложными цифровыми экосистемами, охватывающими целый ряд предприятий и технологий, использовать в своей работе искусственный интеллект, Интернет вещей или автоматизированные устройства. Все это приведет в ближайшей перспективе к появлению новых сфер занятости и новых профессий, часть которых еще даже не существуют. Как видно из рис. 10, широкое распространение новой профессии на рынке занимает всего 15–20 лет.

В «Атласе новых профессий» прогнозируется, что к 2030 г. исчезнет 57 «традиционных» профессий и появится 186 новых<sup>21</sup>. По прогнозам, 65% сегодняшних школьников и студентов будут занимать должности, которые еще не существуют<sup>22</sup>. К 2025 г. будут востребованы такие профессии, как

<sup>21</sup> Атлас новых профессий — «Профессии-пенсионеры», 2015. URL: <http://atlas100.ru/future/articles/professii-pensionery/>

<sup>22</sup> Microsoft — “Future Proof Yourself. Tomorrow’s jobs”, 2018 URL: [https://enterprise.blob.core.windows.net/whitepapers/futureproof\\_tomorrows\\_jobs.pdf](https://enterprise.blob.core.windows.net/whitepapers/futureproof_tomorrows_jobs.pdf)

дизайнеры виртуальной среды обитания, адвокаты по технологической этике, интерпретаторы цифровой культуры, биохакеры на фрилансе, аналитики IoT-данных. В более позднее время появятся еще более технологичные профессии: гиды по космическим турам, персональные контент-менеджеры, дизайнеры человека.

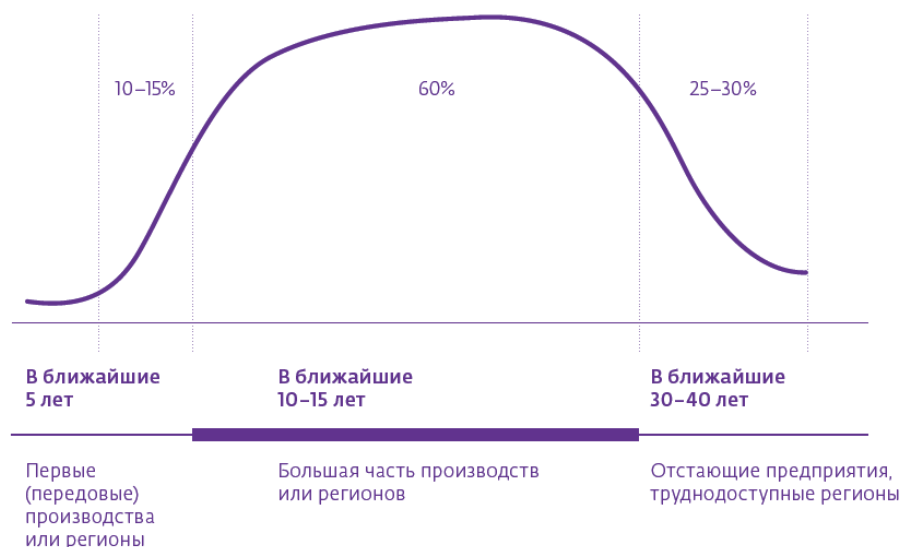


Рисунок 10 – Процесс выхода профессии «на пенсию»

С ростом автоматизации будет резко возрастать спрос на создание новых секторов, и можно выделить по крайней мере четыре сферы, где могут произойти значительные изменения:

- технологический сектор в результате разработки технологий нового поколения для промышленного и потребительского применения (например, проектирование и программирование интеллектуальных энергетических сетей и других интеллектуальных систем для городов и домашних хозяйств, или производство городской робототехники и беспилотных автономных транспортных средств, или проектирование и производство возобновляемых биоинжиниринговых материалов);
- сервисы, ориентированные на человека, которые затронут сферы, неподвластные автоматизации — персонализированные сервисы в сфере образования, здравоохранения, проектирования опыта, развлечений и т.д.;
- виртуальная экономика — сферы деятельности, находящиеся в различных виртуальных средах (например, виртуальная реальность, социальные сети);
- креативная экономика, направленная на создание нового в результате творческого процесса на базе новых технологий, в частности, различных ПО для обработки контента, виртуальной реальности и т.д.

Изменения, вызванные автоматизацией и цифровизацией среды, меняют принципы организации рабочего места:

- **от четко определенных рабочих обязанностей к проектной работе.** Организации нанимают большинство людей на четко определенные рабочие позиции, когда характер обязанностей существенно не меняется. Но постепенно подразделения в области маркетинга, финансов, R&D и других



функций перестают ограничиваться рамками определенных функциональных требований и переходят на проектный подход и командную самоорганизацию. В результате организационная структура меняется — новые рабочие задачи, определяемые технологиями, выходящими за рамки функций подразделений, имеют гораздо более короткие, ориентированные на проект временные рамки и могут кардинально менять подход к работе в зависимости от того или иного проекта.

- **от наемной работы к независимости от определенного работодателя.** Результаты исследования McKinsey<sup>23</sup> показывают, что около 25% людей, которые занимают традиционные рабочие места, предпочли бы быть независимыми работниками с большей автономностью и меньшей подконтрольностью рабочему расписанию. Цифровизация значительно облегчает переход на самостоятельную или гибридную занятость (сочетающую традиционную и независимую работу).

- **от оценки квалификации работников по внешним признакам (образование и профессиональный опыт) до инсайтов из глубокой аналитики.** Уровень образования — особенно в области науки, технологий, инженерии и математики (Science, Technology, Engineering and Mathematics — STEM) — до сих пор считается «маркером» для найма даже в эпоху цифровых технологий. Однако исследования не находят подтвержденной корреляции между наличием учебных степеней и профессиональным успехом в работе. При этом новые изменения предъявляют требования не только к образованию и овладению неким набором навыков, но и к креативности, инициативности, критическому мышлению, которые в меньшей степени связаны с формальным образованием, даже в области STEM. В результате подбор персонала меняется и базируется на основе систем оценки при помощи методов анализа больших данных.

В настоящее время доля специалистов в области ИКТ среди занятого населения в ведущих странах Европы составляет 3,7%, в США — 3,8%. В России этот показатель заметно ниже — всего 2% занятого населения.

Согласно данным PwC<sup>24</sup>, дефицит квалифицированных специалистов с навыками и знаниями в ИТ-сфере уже сейчас является серьезной проблемой в реализации проектов цифровой трансформации компаний. Для более 60% респондентов в мире и 56% в России отсутствие специалистов необходимой квалификации является серьезным барьером (рис. 11). К таким навыкам опрошенные респонденты относят, например, обеспечение кибербезопасности, защиту данных, развитие бизнеса на базе новых технологий, формирование клиентского опыта, ориентированное на пользователя проектирование.

---

<sup>23</sup> McKinsey — “Rethinking work in the digital age”, 2016 URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/rethinking-work-in-the-digital-age>

<sup>24</sup> PWC — «Всемирное исследование Digital IQ за 2017 г.», 2017 URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/global-digital-iq-survey-rus.pdf>

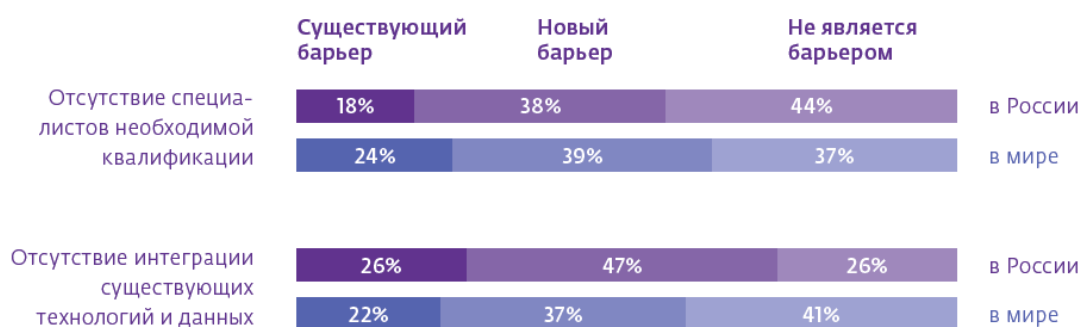


Рисунок 11 – Что мешает реализации программ цифровой трансформации?

Распространение информационно-коммуникационных технологий в компаниях вызывает спрос на специалистов в области ИТ. К 2020 г. будет наблюдаться дефицит специалистов, умеющих правильно пользоваться этими технологиями, в особенности профессионалов, осуществляющих руководство цифровыми проектами (рис. 12). По оценкам консалтинговой компании AT&Kearney, спрос на таланты в области цифровых технологий и аналитики в ближайшие пять лет, начиная с 2015 г., вырастет на 33% (рис. 13). Наибольшую динамику покажет сфера масс-медиа и технологий (43%), финансовые услуги (36%), автомобильная промышленность (35%).

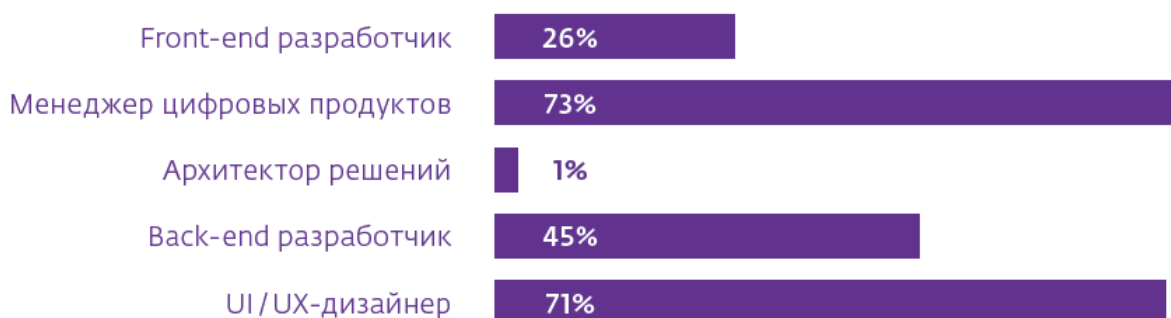


Рисунок 12 – Дефицит цифровых специалистов к 2020 г., в %



Рисунок 13 – Изменение спроса на цифровые таланты в различных отраслях

В рамках разработанной директором ОЭСР по образованию Программы международной оценки компетенций взрослых (PIAAC) с 2011–2012 гг. осуществляется исследование навыков взрослого населения. Задания PIAAC включают в себя 4 основных блока: чтение, понимание письменного текста, числовая грамотность и навык решения проблем в технологически насыщенных средах. В частности, проверяется умение воспринимать и обрабатывать электронные тексты, а также осознанное применение доступной в виртуальной среде информации. В аналитических материалах 2015 г. по данным PIAAC <sup>25</sup> отмечается, что уровень развития навыка решения проблем с использованием цифровых устройств прямо связан с риском безработицы (рис. 14). Наиболее защищенными с этой точки зрения являются работники, которые могут уверенно решать профессиональные задачи в технологически насыщенной среде.

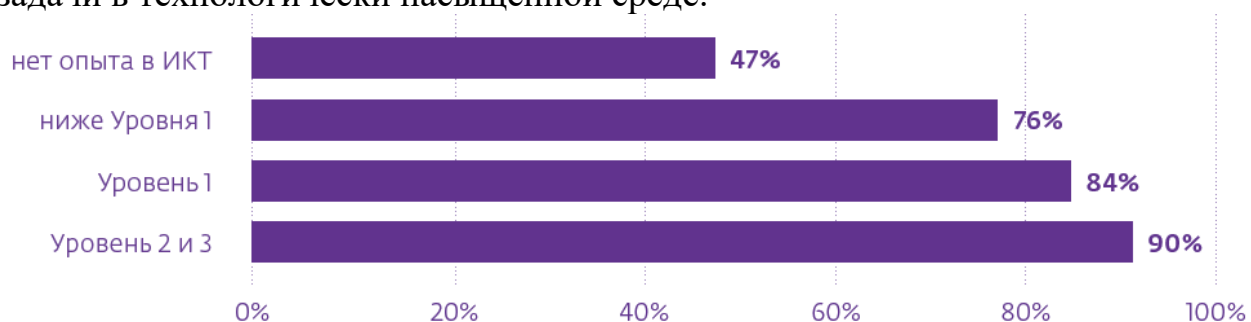


Рисунок 14 – Занятость взрослых в зависимости от уровня ИКТ

С 2014 г. Европейской комиссией издается «Индекс цифровизации экономики и общества» (The Digital Economy and Society Index — DESI). DESI оценивает пять основных направлений цифровизации:

- уровень доступа: тип и стоимость доступа к фиксированной, мобильной, обычной, быстрой и сверхбыстрой широкополосным сетям;
- человеческий капитал: базовый уровень владения Интернетом, продвинутый уровень и их развитие;
- распространение Интернет-сервисов: уровень использования гражданами Интернет-контента, Интернет-коммуникации и Интернет-сделок;
- интеграция цифровых технологий: цифровизация бизнес-процессов и развитие электронной коммерции;
- цифровизация социальных услуг: электронное правительство и цифровизация системы здравоохранения.

Согласно данным 2018 г., европейскими лидерами являются скандинавские страны — Дания, Швеция, Финляндия, — а также Нидерланды. Результаты показывают, что в ЕС повысился уровень распространения Интернет-сервисов за счет роста числа выпускников по специальностям, относящимся к сфере науки, технологий, инженерии и математики (STEM). В то время как в 2013 г. только 18,4 из 1000 человек в возрасте 20–29 лет получили высшее образование по направлению STEM, в

<sup>25</sup> PIAAC — “Survey of Adult Skills”, 2015 URL: <http://www.oecd.org/skills/piaac/>

2015 г. этот уровень вырос до 19,1. Кроме того, за три года число специалистов по ИКТ в ЕС выросло с 7,3 миллионов человек до 8,2 миллионов в 2016 г. В 2018 г. Европейская комиссия второй раз рассчитала Международный индекс DESI (рис. 15).

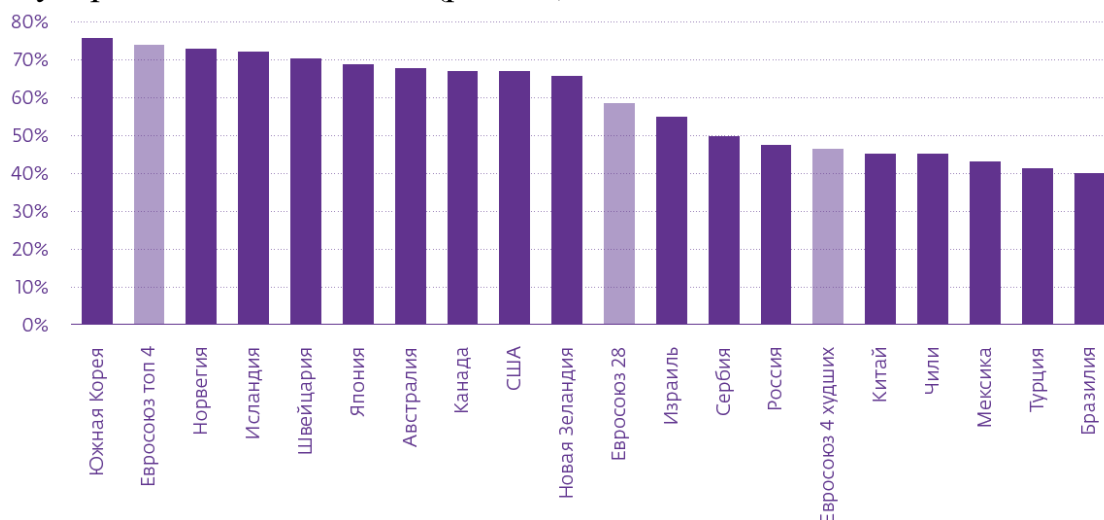


Рисунок 15 – Международный индекс DESI

Результаты ЕС были сопоставлены с 17 не входящими в ЕС странами, включая Австралию, Бразилию, Россию, США и Японию. Четыре страны-члена ЕС (Дания, Финляндия, Швеция и Нидерланды) оказались среди мировых лидеров. В то же время исследование показывает, что средний уровень цифровизации ЕС находится значительно ниже показателей неевропейских членов G7, при этом опережая показатели России.

Таким образом, повсеместная цифровизация нашей жизни в результате «Четвертой промышленной революции» сопровождается рядом важных составляющих:

1. Развитие мобильного Интернета, искусственного интеллекта, больших данных и машинного обучения, VR / AR-технологий, Интернета вещей и распространение автоматизации в промышленности и экономике меняют бизнес-процессы, условия рабочей среды и повышают потребность в цифровых навыках.

2. Широкое распространение цифровых технологий оказывает мощное влияние на характер обучения и работы.

3. Границы между личным пространством и рабочим временем стираются, а зона ответственности и круг обязанностей каждого работника расширяется в сторону смежных областей. Выполнение рутинной работы перейдет к роботам, и вместе с этим появится много новых профессий, раскрывающих внутренний потенциал работников.

4. Сегодня остро встает вопрос о **цифровой грамотности** населения, определяющийся набором знаний и умений, которые необходимы для безопасного и эффективного использования цифровых технологий и ресурсов Интернета. В основе цифровой грамотности лежат **цифровые компетенции** — способность решать разнообразные задачи в области использования информационно-коммуникационных технологий. Различными

государственными органами, консалтинговыми компаниями и исследователями разработаны модели цифровых компетенций / навыков, которые во многом взаимно дополняют друг друга. Они предусматривают основные направления для развития: цифровая / информационная грамотность, коммуникация и сотрудничество, работа с большим потоком информации и решение проблем, с которыми не смогут справиться машины. Значимость цифровых навыков для работы и социальной интеграции возрастает. В будущем же они будут жизненно необходимы. Уже сейчас понятно, что высокий уровень сотрудников с цифровыми компетенциями на разных уровнях в компании обеспечит ей конкурентное преимущество.

*Список использованной литературы:*

1. Вагин Д.Ю. Роль современной семьи в межпоколенческой преемственности духовно-нравственных ценностей Российского общества В книге: Социальная динамика населения и устойчивое развитие I Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием: сборник тезисов. МГУ имени М.В. Ломоносова. 2018. С. 355-358.
2. Василенко Н.В., Вахитова Л.Р. Адаптации к цифровой среде жизнедеятельности: формирование цифровых навыков // В книге: Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Бабкин А.В., Бачурина С.С., Богачкова Л.Ю., Борисов А.А., Булатова Н.Н., Василенко Н.В., Вахитова Л.Р., Владимирова И.Л., Волкова А.А., Гамидуллаева Л.А., Голденкова В.С., Григорьева Е.А., Гуськова Н.Д., Джамбинов Б.В., Дедегкаев В.Х., Егоров Н.Е., Зайцева Ю.В. и др. Санкт-Петербург, 2018. С. 135-156.
3. Лаврентьева Л.В., Яшкова Е.В. Значение национальной «цифровой экономики» в общественной и финансовой жизни // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. № 1 (27). С. 98-103.
4. Лаврентьева Л.В., Яшкова Е.В., Лаврентьев В.А. Предпосылки перехода на цифровую педагогику в Российских условиях // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 59-2. С. 152-156.
5. Лезина Т.А., Юркова А.Д. Анализ требований работодателей к цифровым компетенциям сотрудников // Российское предпринимательство. 2018. Т. 19. № 5. С. 1623-1632.
6. Синева Н.Л. Принципы креативного менеджмента В сборнике: Инновационные технологии управления Всероссийская научно-практическая конференция. 2014. С. 33-35.
7. Синева Н.Л. Причины неэффективности стратегических инициатив эффективных компаний в условиях быстрых перемен В сборнике: Инновационные технологии управления Сборник статей по материалам III Всероссийской научно-практической конференции. 2016. С. 161-163.
8. Синева Н.Л., Яшкова Е.В., Бугара Д.А. Интеллектуальные ресурсы как основа развития инновационного предприятия Инновационная

экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. № 3 (29). С. 135-141.

9. Табачук Н.П., Казинец В.А. Информационная компетенция личности и ее профессиональная мобильность в цифровом обществе // В сборнике: Инновации в науке: пути развития материалы X Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 143-145.

10. Эйдлина Г.М. О цифровых компетенциях для специалистов в сфере торговли // В сборнике: Новые информационные технологии в образовании Сборник научных трудов 19-й международной научно-практической конференции. Под общей редакцией Д.В. Чистова. 2019. С. 56-59.

11. Юркова А.Д., Лезина Т.А. Анализ требований к цифровым компетенциям персонала // В книге: Управление бизнесом в цифровой экономике сборник тезисов выступлений. 2018. С. 49-51.

12. Яшкова Е.В., Синева Н.Л., Голубкова М.А., Завиялова Ю.М. Роль эмоционального интеллекта в профессиональной деятельности менеджера // Перспективы науки и образования. 2017. № 6 (30). С. 41-44.

Контактный телефон +79519067542