

## НОВАЯ HR-ПАРАДИГМА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Райская М.В.**

д-р экон. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»,  
г. Казань

*Аннотация. Рассмотрено содержание основных технологических трендов и экономических прогнозов в области цифровой трансформации экономики и промышленности России. Выявлены ключевые направления, целевые ориентиры и условия цифровой трансформации промышленности. Проанализированы тенденции в подготовке кадров и формировании новых профессиональных компетенций, вызванные цифровизацией промышленности. Обозначены новые подходы к управлению персоналом в рамках концепции человеческого капитала.*

*Ключевые слова: инновации, цифровизация промышленности, цифровая трансформация, HR, управление персоналом, человеческий капитал.*

## NEW HR-PARADIGM IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE INDUSTRY

**Rajskaja M.V.,**

Dr. Econ. sciences, docent,  
FSBEI HE "Kazan National Research  
University of Technology",  
Kazan, Russia

*Annotation. The content of the main technological trends and economic forecasts in the field of digital transformation of the Russian economy and industry is considered. The key areas, targets and conditions for the digital transformation of industry are identified. The trends in training and the formation of new professional competencies caused by the digitalization of industry are analyzed. New approaches to personnel management in the framework of the concept of human capital are outlined.*

*Key words: innovation, digitalization of industry, digital transformation, HR, personnel management, human capital.*

Понятия цифровой трансформации, цифровизации во многих сферах жизни общества активно вошли в понятийный аппарат государственных чиновников, предпринимателей и бизнесменов, работников бюджетных сфер деятельности и т.д.

Однако использование термина еще не означает правильное его понимание, тем более, что цифровизации предшествовали и используются наряду с ней такие понятия, как информатизация и автоматизация. В отличие от информатизации цифровизация предполагает изменение ключевых подходов к организации процессов на объекте внедрения цифровых технологий. Относительно широко известной и распространенной на промышленных предприятиях автоматизации цифровизацию можно рассматривать как логическое продолжение, развитие автоматизации, интеграция информационно-

цифровых технологий в сферы проектирования, контроля технологических процессов, управления предприятием в целом. Результатом должно стать «умное производство», которое даст возможность реализовать «новый массово кастомизированный тип технологического процесса, при котором возможно выпускать изделия, соответствующие специфическим требованиям клиентов с затратами, аналогичными массовому типу» [1, с. 31].

В промышленности процессы цифровой трансформации получили свое идеологическое отражение в концепции «Индустрия 4.0» и связываются с наступлением новой эпохи или четвертой промышленной революции. Данная концепция была сформирована на основе предпринимательской инициативы (2011 г.) в области повышения конкурентоспособности национальной обрабатывающей промышленности за счет усиления интеграции киберфизических систем (CPS) в производственно-промышленные процессы – интеграции подключенных к Интернету машин и человеческом труде. Поскольку техника по сравнению с человеком может выполнять повторяющиеся, рутинные задачи с большей эффективностью, поэтому такие задачи будут автоматизированы. Деятельность людей при этом будет ориентирована на решение задач более творческого и стратегического характера, где требуются человеческие способности и навыки. В рамках активной реализации данной концепции как в зарубежных странах, так и в России (в частности, в Национальном проекте «Цифровая экономика» на период 01.10.2018–31.12.2024) требуется переосмысление процессов подготовки кадров и управления персоналом для приведения их в соответствие с новыми задачами и моделями развития всех сторон хозяйственной и социально-экономической жизнедеятельности.

*Содержание основных технологических трендов и экономических прогнозов в области цифровой трансформации экономики и промышленности России.* В общем виде цифровую экономику можно рассматривать как систему социально-экономических отношений, возникающих в процессе использования цифровых информационно-коммуникационных технологий [2]. В настоящее время цифровизация строится на преобладании следующих технологических трендов, представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Технологические тренды в 2019 г.**

№ п/п	Технология	Сущность технологии	Область применения	Прогноз развития и использования
1.	Самоуправляемые гаджеты (роботы, автомобили, дроны)	ИИ для автоматизации функций	Горнодобывающий сектор и др.	Доставка пиццы автономным дорожным транспортом или дронами
2.	Дополненная реальность на производстве	Иммерсивные (создающие эффект присутствия, погружения) технологии в работе с потребителями и сотрудниками	Тренинги, симуляции, маркетинг, визуализация дизайна, техобслуживание	Виртуальная и дополненная реальность на производстве, использование «цифровых двойников»
3.	Блокчейн	Распределенные вычисления и информация между участниками	Перевод бизнес-процессов на блокчейн, факторинговые операции, взаимодействие в сфере быта	Блокчейн-платформы для совершения покупок, хранения средств, ведения бухгалтерии, реестров недвижимости
4.	«Дополненная» аналитика	Использование машинного обучения для автоматизации процессов бизнес-анализа с целью оптимизации принимаемых решений сотрудниками и их действий в рамках	Использование в корпоративных приложениях отделов в области финансов, HR, маркетинга, закупок, обслуживания клиентов, управления активами	Автоматизация процесса подготовки данных, извлечения ценной информации и ее визуализации без привлечения профессиональных

		своих сфер компетенций		аналитиков данных
5.	5G	Сверхскоростная передача данных. Сети пятого поколения для обеспечения сверхвысокой скорости мобильного интернета	Использование приложений дополненной и виртуальной реальности, хранение информации в облачных сервисах	Использование «умных» городов, самоуправляемых автомобилей
6.	Квантовые вычисления	Квантовый компьютер		
7.	Складные дисплеи мобильных устройств	Смартфон с гибким экраном	Смартфоны	Смартфоны с гибким OLED-дисплеем, складной 65-дюймовый телевизор
8.	Интернет вещей	Программное обеспечение для качественного взаимодействия различных систем и интерфейсов	Платформы для промышленного интернета вещей для управления бизнес-процессами компаний	Сосредоточение на решении конкретных задач бизнеса.
9.	Цифровые помощники	Голосовые помощники	Потребительская отрасль интернета вещей: вызов такси, заказ продуктов в интернет-магазине и пр.	Встраивание голосовых помощников в автомобили, телевизоры, бытовую технику
10.	Кибербезопасность	Защита конфиденциальности и персональных данных компаний, от вирусов, взломов, несанкционированного доступа		Защита инфраструктуры и конфиденциальности граждан «умных» городов

Составлено автором по [3].

На данный момент РФ не находится в группе лидеров в области развития цифровой экономики по целому ряду показателей. Доля цифровой экономики России не превышает 3,9% в ВВП, что в 2–3 раза ниже, чем у стран-лидеров – США, Западной Европы, Китая, у которых она составляет порядка 8-10%. Показатель доли государственных расходов и частных инвестиций в структуре ВВП тоже отстает от его значений у стран-лидеров; наблюдается также четырехкратное превышение импорта цифровых технологий над экспортом. ВВП России с 2011 по 2015 г. показал прирост в 7%, в то время как темпы роста цифровой экономики составили 59%, т.е. 1,2 трлн руб. (в ценах 2015 г.). Это в 8,5 раз превышает темпы роста других секторов экономики РФ [2].

Согласно прогнозным данным консалтинговой компании McKinsey & Company, экономический эффект от цифровизации России к 2025 приведет к увеличению ВВП на 4,1-8,9 трлн руб. (в ценах 2015 г.), что составит 19-34% ожидаемого роста ВВП [2]. (По оценкам Росстата, в 2016 г. ВВП РФ составлял около 86 трлн руб.). Однако, если прогнозировать рост объемов цифровой экономики в три раза – с 3,2 трлн руб. в 2015 г. до 9,6 трлн руб. в 2025 г., то для этого потребуется сохранение среднегодового темпа роста ее объемов на уровне 12%, который наблюдался в 2010–2015 гг. Отдельные источники прироста ВВП России к 2025 г. за счет цифровизации представлены на рисунке 2.

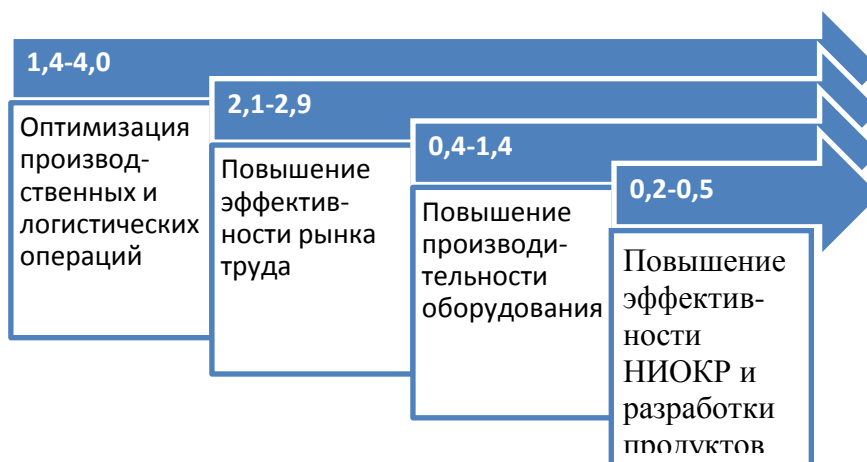


Рисунок 1 – Источники прироста ВВП России к 2025 г. за счет цифровизации, в трлн руб. (составлено по [4, с. 61])

Такие оптимистичные прогнозы связываются не столько с эффектом, получаемым от автоматизации уже существующих процессов, сколько с внедрением принципиально новых, прорывных технологий и бизнес-моделей, среди которых выделяются цифровые платформы, углубленная аналитика больших массивов данных (Big Data), технологии «Индустрии 4.0» (в частности, 3D-печать, «интернет вещей», роботизация), цифровые экосистемы. При этом специалисты отмечают, что, выбирая свой путь цифровизации, Россия должна учитывать зарубежный опыт и возможные риски. Например, согласно данным Международного валютного фонда [5], процесс цифровизации в Индии принес убытки в размере 1% ВВП.

*Ключевые направления, целевые ориентиры и условия цифровой трансформации промышленности.* Вопросам управления инновационным развитием промышленности на всех уровнях экономики посвящено значительное количество работ начиная с середины 90-х гг. XX в. [6; 7; 8]. Идейный базис цифровизации и «Индустрии 4.0» могут быть охарактеризованы как очередная волна инновационных концепций экономического и промышленного развития.

В отличие от более технологичных компаний (банков, мобильных и интернет провайдеров) промышленные предприятия значительно отстают в сфере внедрения и развития IT-технологий. Автоматизация на промышленных предприятиях осуществляется давно, но она, как правило, имеет локальный, разрозненный характер.

Многие руководители промышленных компаний заинтересованы в получении стратегических конкурентных преимуществ и увеличении доли рынка, а потому сферу их интересов составляют прежде всего планирование и управление. При этом им интересны не столько автоматизация и цифровизация как таковые, сколько инструменты и команды, которые могут обеспечить им внедрение лучших мировых практик управления [1]. Таким образом, информационные технологии начинают выполнять роль проводника новых процессов и моделей управления на промышленных предприятиях, что собственно характерно для мировой практики. Цифровизация становится не самоцелью, а способом, инструментом достижения тех или иных целей повышения эффективности производства.

В качестве одной из центральных идей и целей цифровой трансформации промышленности называется возможность организации производственных процессов выполнения заказов с индивидуальными требованиями потребителей, но при этом по срокам и затратам соответствующая нормативам массового производства.

Поскольку цифровизация оказывает влияние на конкурентоспособность

компания в целом, то IT-решения не всегда могут сопровождаться прямым возвратом инвестиций. Кроме того, как уже отмечалось выше, сама по себе цифровизация не способна обеспечить конкурентоспособность предприятий без изменения подходов к управлению цифровыми технологиями. По мнению экспертов, новые технологии представляются лишь возможными инструментами повышения конкурентоспособности бизнеса, которые нужно уметь применять и правильно пользоваться, в связи с чем открывающиеся возможности имеют все шансы так и остаться лишь в потенциале [1]. Для начала необходимо создать условия для перехода к цифровизации прежде всего в части планирования и прогнозирования производственных процессов и реализации модели единого информационного пространства.

Цифровая трансформация промышленности прежде всего связывается с промышленным «Интернетом вещей» (Industrial Internet of Things, IIoT), к основным целям внедрения которого обычно относят повышение эффективности производства в целом, снижение потерь энергоресурсов, материалов и времени; рост производительности труда; сокращение затрат на обслуживание оборудования; повышение надежности производственных процессов и качества конечной продукции.

IIoT состоит из двух основных частей.

1. «Умные» датчики и сенсоры, которыми оснащается промышленное оборудование, станки, конвейеры, сборочные линии, элементы инженерной инфраструктуры, роботы. Задача здесь состоит в переходе на новый уровень сквозной автоматизации производственных и бизнес-процессов предприятия.

2. Аналитические платформы для сбора данных, которые поступают от подключенных устройств. Задача – научить все элементы предыдущего пункта работать совместно. Специализированные платформы, функционирующие с использованием больших данных и методов искусственного интеллекта, позволяют на основе собранных данных делать выводы о потерях по конкретным направлениям деятельности предприятия.

Система IIoT практически становится базисом для создания «цифрового двойника» бизнес-процесса или предприятия и не только в рамках одного цеха или предприятия, но и на всем жизненном цикле: от идеи и прототипирования до производства и утилизации. Она также позволяет создавать совершенно новые модели бизнеса [9].

Несмотря на значительный рост рынка IIoT существует ряд объективных и субъективных факторов, ограничивающих его развитие: например, уровень окупаемости новой технологии; обеспечение информационной безопасности; недостаточный уровень автоматизации на предприятии; отсутствие эффективного взаимодействия между подразделениями, использующими информационные системы; риск не уложиться в бюджет при внедрении платформы. Обнаруживается также целый ряд нерешенных вопросов, связанных с интеграцией новой IIoT-технологии с существующими системами предприятия, формированием показателей эффективности, выбором конкретных платформ и продуктов. IIoT-платформа представляет собой универсальный инструмент, позволяющий унифицировать все процессы взаимодействия (бизнес-процессы) на предприятии, требующий определенной адаптации под индивидуальные задачи предприятия. При этом решение задач адаптации ложится на технологов, а не на IT-разработчиков. Как и многие новые технологии, IIoT приводит к созданию новых внутренних компетенций в компаниях, когда многие проблемы реализации и использования технологий решаются на основе использования имеющихся сотрудников организации, что подразумевает не только необходимость привлечения кадров с новыми компетенциями, но и переобучение и развитие действующего кадрового состава.

*Подготовка кадров и новые профессиональные компетенции в контексте цифровизации промышленности.* Многие специалисты сходятся во мнении, что успешность развития цифровой экономики обеспечивается не столько технологиями, сколько наличием компетентных кадров. На уровне государства данный тезис подтверждается разработкой в рамках национального проекта «Цифровая экономика» отдельного федерального проекта «Кадры для цифровой экономики», на который предполагается выделить 143,1 млрд руб. [10]. В таблице 2 представлены основные результаты, которые должны быть достигнуты в процессе реализации указанного федерального проекта.

Таблица 2

**Основные показатели реализации федерального проекта «Кадры для цифровой экономики»**

№ п/п	Показатель	Значение
1.	Обучение специалистов по компетенциям цифровой экономики, тыс. чел.	270
2.	Обучение по развитию компетенций цифровой экономики в рамках государственной системы персональных цифровых сертификатов, тыс. чел.	1000
3.	Количество принятых на программы высшего образования в сфере информационных технологий, тыс. чел.	120
4.	Количество прошедших обучение по онлайн программам развития цифровой грамотности, млн чел.	10
5.	Количество государственных вузов, внедривших элементы модели «Цифровой университет», %	100
6.	Количество центров ускоренной подготовки специалистов совместно с компаниями цифровой экономики, ед.	50

*Составлено автором по [10, с. 71].*

Число студентов, которое высшие учебные заведения будут обучать для цифровой экономики, возрастет к окончанию срока реализации проекта в 2024 г. – с 48 до 120 тыс. чел. Однако, по некоторым оценкам только в Москве для цифровизации требуется 300 тыс. IT-специалистов, в то время как вузы способны ежегодно выпускать только около 10 тыс. специалистов [11].

По другим данным, более чем на 70% (т.е. до 42,5 тыс. бюджетных мест) увеличился госзаказ на IT-специалистов за последние два года [12]. Согласно прогнозам, через десять лет количество имеющихся в настоящее время рабочих мест может быть сокращено до 6,7 млн, при этом 20 млн потребуют совершенно иной квалификации. При этом цифровая экономика будет генерировать новые рабочие места, связанные в том числе с когнитивными технологиями и алгоритмизируемыми процессами. В настоящее время в национальной цифровой экономике занято 2,3 млн человек. При этом цифровизация в сфере госуслуг показала, что данный процесс требует перепрофилирования кадров, но не их полной замены.

Ожидается, что к 2025 наиболее востребованные компетенции будут связаны с высокой адаптивностью и способностью работать в условиях неопределенности, инициативностью, самостоятельностью в принятии решений, восприятием критики и обратной связью, навыками организации своей деятельности, умениями критически мыслить, обрабатывать и проводить анализ больших данных, работать в команде, проявлять эмпатию, создавать мотивацию и т.д. [13].

Еще в 2017 г. А. Кудрин отмечал, что Россия должна включиться в технологическую революцию с целью ускорения роста национальной экономики. По его мнению, при этом необходимо увеличить инвестиции в человеческое развитие, в то

время как существующие на данный момент методы среднего и высшего образования в стране не позволят ответить на вызовы технологической революции. На наш взгляд очевидно, что в этом проявляется противоречие между складывающейся в последние два десятилетия национальной моделью образования и требованиями рынка труда.

В рамках концепции «Индустрия 4.0» принято выделять девять основных драйверов – это самоуправляемые роботы; аддитивное производство; сбор и аналитика больших данных; дополненная реальность; цифровые двойники; промышленный «интернет вещей»; горизонтальная и вертикальная системная интеграция; информационная безопасность. Для реализации указанных направлений, а также решения других междисциплинарных задач в области цифровизации требуются кадры новой формации: «системные инженеры, обладающие компетенциями мирового уровня («инженерный спецназ»), и технологические предприниматели, разбирающиеся в наукоемком высокотехнологичном бизнесе» [14].

Цифровая трансформация на рынке труда предъявляет новый спрос, открывая новые возможности и создавая новые профессии, при этом неизбежно приводя к возникновению разрыва между структурами спроса и предложения. Прогнозируется, что рынок труда ожидают серьезные изменения, которые повлекут продолжительные изменения социально-экономической и политической сферах. Уже сейчас наблюдается поляризация рынка труда, проявляющаяся в росте количества рабочих мест с высоким (интеллектуальность, высокотехнологичность) и низким уровнями требований к квалификации. При этом рабочие места со средним уровнем квалификации (то есть те, на которых работником реализуется достаточно простой и специфический навык) сокращаются и будут далее сокращаться за счет автоматизации и роботизации. Однако, достаточно широко распространено мнение, что внедрение новых технологий не только не приведет к росту безработицы, но и, наоборот, поможет справиться с дефицитом трудовых ресурсов. Роботизация же, в свою очередь, позволит обеспечить рост производительности труда, уровня зарплат и сократить рабочее время.

В последнее время в связи с разработкой в 2017 г. Национальной технологической инициативы (НТИ) распространение получило понятие «сквозных» технологий, которые рассматриваются в виде ключевых научно-технических направлений, оказывающих значительное влияние на развитие рынков НТИ [15]. Именно с формированием научно-технического задела по группам сквозных технологий связывается возможность создания глобально конкурентоспособных высокотехнологичных продуктов и сервисов.

В настоящий момент выделяется девять сквозных технологий-направлений, по которым в рамках реализации федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика» будут разработаны «дорожные» карты: 1) промышленный интернет; 2) нейротехнологии и искусственный интеллект; 3) большие данные; 4) квантовые технологии; 5) компоненты робототехники и сенсорики; 6) новые производственные технологии; 7) технологии виртуальной и дополненной реальностей; 8) системы распределения реестра; 9) технологии беспроводной связи.

Слияние технологий приведет в перспективе к размыванию границ между материальным, цифровым и биологическим мирами. В этой связи появляется необходимость в интегрированной модели будущих специалистов и их системы подготовки, основанной и согласованной с запросами ИТ-сферы, рынка труда и сферы образования. Речь в том числе идет о появлении сквозных компетенций, базирующихся на наличии навыков и способностей в области стратегического и креативного мышления, умений адаптироваться к всевозможным изменениям социально-экономической и технологической среды [16].

«Масштабный» или «тотальный» подход к решению проблемы повышения

уровня образованности новых кадров в области цифровизации проявил ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» (ИТМО), в котором планируется открытие специальной программы, направленной на обучение цифровой культуре вне зависимости от получаемой студентом профессии и направления. По мнению ректора В. Васильева, в отличие от компьютерной грамотности – это «именно культура, которая говорит, с одной стороны, о данных, с другой – о жизни и этике» [5]. В рамках рассчитанных на два года курсов студенты будут знакомиться с технологией блокчейна, облачными вычислениями, искусственным интеллектом и т.д.

Другим практическим примером является деятельность коммерческих и некоммерческих организаций дополнительного профессионального образования, многие из которых уже сейчас готовы осуществлять подготовку и переподготовку как в индивидуальном, так и в корпоративном формате по программам в области цифровой экономики. В один из таких курсов – «Цифровизация процессов», например, включены разделы, касающиеся раскрытия содержания понятия цифровизации, сущности концепции «Индустрия 4.0» и развития цифровой экономики в России; рассмотрения понятия инновационной культуры и условий цифровой трансформации предприятия; изучения сущности компетентного подхода в управлении персоналом и методологии оценки и развития цифровых компетенций сотрудников [17].

Однако следует отметить, что сохраняющаяся и перманентно воспроизводящаяся технологическая многоукладность отечественной экономики приводит к тому, что наряду с высокой востребованностью на рынке труда специалистов в области ИТ-технологий (например, разработчиков приложений для систем iOS и Android) и официального появления новых профессий (например, специалист по внедрению новой техники и технологий в термическом производстве, специалист по промышленной робототехнике, техник по обслуживанию роботизированного производства, специалист по менеджменту космических продуктов, оператор беспилотников, специалист по большим данным, специалист по интеграции облачных приложений [18] и т.д.), высоко востребованными на сегодняшний день остается целый ряд рабочих профессий от продавцов и водителей (которые, кстати, по прогнозам первыми исчезнут в процессе роботизации) до стропальщиков, сварщиков, специалистов по обслуживанию сосудов под давлением, операторов котельных, машинистов вышки, крановщиков, маляров [19]. Таким образом, образуется еще одно, системное противоречие между реальными потребностями рынка труда и предъявляемыми «высокими» требованиями к организации системы образования и подготовки кадров.

Заимствование, адаптация, внедрение технологий возможно, но узким местом при этом окажутся именно люди, способные адаптировать, внедрять, обучать и оптимизировать процессы, построенные на новых технологиях. Зачастую наиболее значительными являются не проблемы обеспечения кибербезопасности или привлечения инвестиций, а нехватка квалифицированных сотрудников. В свою очередь, существующая практика реализации ИТ-проектов показывает, что основные проблемы возникают не на стадии формирования проекта, а на этапе его внедрения. В условиях автоматизации различных процессов, происходящей с применением технологий искусственного интеллекта и роботизации нового поколения, потребуются значительное число специалистов двух категорий: в области технологических инноваций (в том числе, новых цифровых технологий) и знания специфики и бизнес-процессов конкретного бизнеса.

*HR vs человеческий капитал: новые подходы к управлению персоналом.* По мнению А. Кричевского, «человеческий ресурс мы научились использовать, а что такое



человеческий капитал порой даже не предполагаем. ... Человеческий капитал воплощен во всем многообразии способностей, талантов, полученного образования и квалификаций, которые в совокупности представляют собой потенциал для применения в экономике. И это приобретает значимость как для личности, так и для общества в целом» [20]. Сохранение и развитие человеческого капитала предполагает активное его использование и развитие, в противном случае наблюдается процесс его истощения, сопровождаемый деградацией, либо в форме «утечки мозгов» за рубеж.

К. Орен подчеркивает, что «именно человек в современной экономике становится решающим фактором успешности того или иного бизнес-проекта» [20]. Ее формула вывода старт-апов на рынок: «рынок + технология + личность (руководитель)», в которой первые два компонента считаются известными и общепринятыми, а в то время как набор личностных качеств индивида, способного идею превратить в прорыв в виде успешной компании, зачастую оказывается главным в продвижении старт-апа.

В случае с «цифровыми» проектами, то они должны реализовываться квалифицированным персоналом, и в большинстве случаев проектную команду составляет небольшое, но суперквалифицированное «ядро» специалистов – «цифровых талантов» и более многочисленная группа персонала, не обладающего уникальными знаниями и компетенциями. При этом для конечного успеха одинаково важны обе категории персонала [21].

В настоящее время цифровые специалисты являются настолько востребованными, что крупным компаниям для их поиска и привлечения приходится использовать инновационные методы, когда традиционная стратегия управления человеческими ресурсами не подходит.

Таким образом, становление цифровой экономики сопровождается рядом ключевых изменений, определяющим формирование нового подхода к управлению персоналом.

1. Изменение требований к квалификационным характеристикам и компетенциям сотрудников компаний, особенно крупных, где знаниями и навыками в области цифровых технологий должен обладать не только высококвалифицированный состав, но и сотрудники других категорий.

2. Повышение значимости знаний и организационного обучения, что означает не только изначальный подбор кадров нужной квалификации, но и необходимость его постоянного обучения и развития в условиях постоянных технологических изменений.

3. Необходимость применения более широкого спектра инновационных методов мотивации сотрудников, начиная от создания комфортной среды, социально-психологического климата до возможности реализации личностного потенциала сотрудника (см., например, [22]).

4. Изменение требований со стороны сотрудников к содержанию и организации трудовой деятельности.

По мнению Д. Медведева, выступавшего на Гайдаровском форуме в январе 2018 г., формирование нового (шестого) технологического уклада приводит к росту ценности не просто интеллектуального, а человеческого капитала, заключающегося не только в знаниях и профессиональных навыках, но и в творческом потенциале, приобретая все большее значение в условиях глобальной конкуренции. Человек превращается в главную ценность и служит основным ориентиром при принятии любых управленческих решений. Также можно говорить о смене эпох, когда период развития высоких технологий в промышленности (high-tech) сменяется, или правильнее говорить – дополняется, появлением новой эпохи, которая может быть обозначена как high-hume или эпоха высоких гуманитарных технологий, задача которых заключается в

максимальном развитии и эффективном использовании индивидуальных и групповых возможностей людей.

*Заключение.* Цифровая трансформация экономики и промышленности потребует не только появления новых профессий, компетенций, но и новых подходов к пониманию сущности кадрового обеспечения промышленности, а, значит, к системе подготовки кадров и управления персоналом. Любое образование должно быть направлено на человека, на развитие и раскрытие потенциала его личности, а не только на обогащение его интеллекта и формирование «портфеля» профессиональных компетенций. Интеллект без духовности является опасным конгломератом. Императивом современного образования должно стать «правильное» обучение и воспитание нового кадрового потенциала, позволяющее защищать и сохранять человеческую природу от рисков, которые несут в себе инновационные технологические решения.

### Список источников

1. ИТ в промышленности: на пороге изменений [Электронный ресурс] // IT-Manager. 2017. № 8. С. 26-31. URL: <https://www.it-world.ru/cionews/management/133868.html>.
2. Цифровая экономика России. 2019 [Электронный ресурс] / TAdviser. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php> /Статья:Цифровая\_экономика\_России.
3. Топ-10 ведущих технологических трендов 2019 [Электронный ресурс] // Вести. Экономика. 2019. URL: <https://www.vestifinance.ru/articles/112660?page=1> (дата обращения 15.04.2019).
4. Цифровая Россия: новая реальность [Электронный ресурс] / Digital McKinsey. 2017. 133 с. URL: <http://www.tadviser.ru/images/c/c2/Digital-Russia-report.pdf>.
5. Эксперты: цифровизация ставит перед нами новые вызовы и диктует новые правила / Петербургский цифровой форум 2018 [Электронный ресурс] // Город+. 2018. 18 апреля. URL: <https://gorod-plus.tv/navi/830.html>.
6. Егорова М.В. Методика оценки инновационного потенциала производственных систем // Вестник Казанского технологического университета. 2009. № 2. С. 198-204.
7. Стрекалов О.Б., Егорова М.В., Иванова Л.В. Применение факторного анализа к разработке региональной инновационной политики // Инновации. 1999. № 7-8. С. 28-30.
8. Shinkevich A.I., Kudryavtseva S.S., Rajskaaya M.V., Zimina I.V., Dyrdonova A.N., Misbakhova Ch.A. Integral technique for analyzing of national innovation systems development // Espacios. 2018. Vol. 39, N 22. P. 6-18.
9. Промышленный «Интернет вещей»: основа цифровой трансформации [Электронный ресурс] // IT-Manager. 2019. № 4. URL: <https://www.it-world.ru/cionews/management/145251.html>.
10. Национальные проекты: целевые показатели и основные результаты [Электронный ресурс]. М, 2019. URL: <http://static.government.ru/media/files/p7nn2CS0pVhvQ980OwAt2dzCIAietQih.pdf>.
11. «Кадры – главная проблема»: в Приамурье проходит первый в регионе форум по цифровизации [Электронный ресурс] // Амурская правда. 2018. 24 июля. URL: <https://www.ampravda.ru/2018/07/24/083313.html>.
12. Цифровизация требует перепрофилирования кадров [Электронный ресурс] / РБК+. 2018 (21 ноября). Вып. 4. URL: <https://plus.rbc.ru/news/5bee6da57a8aa9495b76e48b>.

13. Цифровизация отраслей экономики и цифровые стратегии бизнеса [Электронный ресурс] // Форум «Цифровизация-2018» / Национальный центр цифровой экономики МГУ им. Ломоносова. URL: <https://digital.msu.ru/цифровизация-отраслей-экономики-и-ц/>.
14. Современные практики цифровой трансформации // Первый российский межотраслевой саммит «Промышленность 4.0. Цифровой завод» (13 сентября 2018 г.) [Электронный ресурс] / ИТ-портал компании «ИНФОСИСТЕМЫ ДЖЕТ». URL: <http://www.jetinfo.ru/news/sovremennye-praktiki-tsifrovoj-transformatsii>.
15. Сквозные технологии НТИ [Электронный ресурс] / Национальная технологическая инициатива. URL: <http://www.nti2035.ru/technology/>.
16. Почему стратегическое мышление станет главным капиталом человека [Электронный ресурс] // Российская газета. 2019. 11 апреля. URL: <https://rg.ru/2019/04/11/pochemu-strategicheskoe-myshlenie-stanet-glavnym-kapitalom-cheloveka.html>.
17. Цифровизация процессов [Электронный ресурс] / АНО ДПО Центр подготовки кадров. URL: <http://cpkrb.ru/index.php?id=cifrovizaciya-processov>.
18. Названы новые профессии на рынке труда в России [Электронный ресурс] // Известия. 2019. 30 апреля. URL: <https://iz.ru/873829/2019-04-30/nazvany-novye-professii-na-rynke-truda-v-rossii>.
19. Эксперты назвали самые востребованные профессии в России [Электронный ресурс] // Известия. 2019. 11 апреля. URL: <https://iz.ru/866635/2019-04-11/eksperty-nazvali-samye-vostrebovannye-professii-v-rossii>.
20. Эксперты IPQuorum 2019 провели дискуссию об эволюции человеческого капитала в макроэкономике [Электронный ресурс] // IPQuorum 2019. URL: <https://ipquorum.ru/forum-2019/eksperty-ipquorum-2019-proveli-diskussiyu-ob-evolyutsii-chelovecheskogo-kapitala-v-makroekonomike/>.
21. Аренков И.А., Смирнов С.А., Шарафутдинов Д.Р., Ябурова Д.В. Трансформация системы управления предприятием при переходе к цифровой экономике // Российское предпринимательство. 2018. Т. 19. № 5. С. 1711-1722. doi: [10.18334/rp.19.5.39115](https://doi.org/10.18334/rp.19.5.39115).
22. Егорова М.В. Необходимость применения инновационных подходов в управлении мотивацией персонала крупных промышленных предприятий (на примере нефтехимической компании) // Вестник Казанского технологического университета. 2011. № 9. С. 245-251.