

## УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

*Е.А. Лясковская, В.В. Козлов*

*Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия*

Тенденции глобализации и интернационализации оказывают влияние не только на товарные, финансовые, технологические и ресурсные рынки, но и на системы управления персоналом и конкурентоспособностью сотрудников. «Интернет всего» и машинное обучение – это те же вызовы для современных социально-экономических отношений, что и паровая машина для экономики конца XVIII века. «Большие данные» пришли на смену «электрификации» и «компьютеризации». При этом экстремальная автоматизация играет двойственную роль в управлении персоналом. С одной стороны, она, безусловно, влияет на то «как управлять», с другой стороны, принципиально изменяет как субъект, так и объект управления или «кто и кем управляет». И если big data становится «новой нефтью», то технологии работы, владение и использование технологией машинного обучения будет основой национальной безопасности в XXI веке.

В статье рассмотрен понятийный аппарат по вопросам трудовых отношений, проанализированы развитие теории управления трудовыми ресурсами, изменение значимости экономических ресурсов и капитала в рамках четырех промышленных революций, определены составляющие конкурентоспособности персонала в цифровой экономике; исследована трансформация рынка труда, особенности управления персоналом в цифровой экономике, разработана система управления конкурентоспособностью персонала в цифровой экономике, основанная на использовании машинного обучения.

**Ключевые слова:** управление персоналом, конкурентоспособность сотрудников, машинное обучение, цифровая экономика, рынок труда.

### **Введение**

Проблемы труда и трудовых отношений являются объектом пристального внимания исследователей на всем протяжении существования экономической науки. Эти отношения всегда имели не только экономическое, но и политическое значения, определяя экономическую эффективность и безопасность социально-экономических систем всех уровней – от отдельной организации до глобальной мировой экономической системы. Совсем недавно конечной целью исследования проблем труда выступали повышение производительности, эффективности и конкурентоспособности. Современная «цифровая реальность» и вызовы, диктуемые индустрией 4.0, смещают акценты на вопросы адаптивности и устойчивого развития экономических систем через не просто рациональное, а оптимальное управление трудовыми ресурсами. Инструментом для этого выступает анализ больших данных на основе машинного обучения. Анализу современных тенденций и систем управления персоналом в новой цифровой экономике посвящена работа.

### **Понятийный аппарат исследования**

В настоящее время в России используются различные категории и понятия, связанные с трудовыми ресурсами: «рабочая сила», «трудовые ресурсы», «кадры», «работник», «сотрудник», «персонал», «управление персоналом». Их сравнительный анализ приведен в табл. 1. В ходе дальнейшего исследования мы будем использовать понятия «кандидат», «сотрудник», «персонал» и

«управление персоналом», как наиболее соответствующее международным стандартам [6, 9, 11].

### **Исторический обзор: развитие теории управления персоналом в рамках четырех промышленной революции**

С момента становления теория управления персоналом претерпевала существенные изменения. Причины этого – изменение социальных, экономических и технологических укладов, а также изменение роли, значения и отношения к трудовым ресурсам в экономической системе [1, 4, 5, 6, 9]. Результаты проведенного ретроспективного анализа теорий управления персоналом представлены в табл. 2.

Если рассматривать трансформацию отношения к трудовым ресурсам от доиндустриальной стадии развития общества к индустрии 4.0, то она выглядит следующим образом – от кооперации рабочих, системы машин с «живыми придатками» через взаимодействие рабочих и руководства в рамках научно-технического цикла к взаимодействию и социально-производственной кооперации в цифровой экономике.

Развитие человеческого общества от доиндустриальной к цифровой экономике сопровождалось изменением роли и значения «трудовых ресурсов», «человеческого капитала» и «интеллектуального капитала». В традиционном, аграрном обществе (доиндустриальная экономика) человек и его потребности были в центре экономической системы, основной отраслью экономики выступало сельское хозяйство, главным экономическим ресурсом – природный капитал, который успевал

Таблица 1

## Понятийный аппарат исследования трудовых отношений

№	Понятие	Определение	Особенности
1	Рабочая сила	Атрибутивное свойство индивида, способность к труду, обусловленная совокупностью физических и духовных сил, используемых в процессе производства	– Потенциальные производительные способности, – экономически активное и трудоспособное население
2	Трудовые ресурсы	– Характеристики трудоспособного населения в масштабах страны, региона, отрасли или в рамках профессиональной группы; – часть населения страны, по физическому развитию, образованию, квалификационному уровню способная заниматься общественно-полезной деятельностью	– Трудоспособное население в трудоспособном возрасте (мужчины от 16 до 59 лет включительно, женщины от 16 до 54 лет включительно за минусом инвалидов); – работающие подростки до 16 лет и лица старше трудоспособного возраста
3	Кадры	Совокупность работников профессионально-квалификационных групп, занятых на предприятии и входящих в его списочный состав	Все работники, принятые на работу, связанную как с основной, так и с неосновной деятельностью организации
4	Работник	Субъект трудовых правоотношений, заключивший договор с организацией на условиях, определённых законодательством и локальными нормативными актами	Любое лицо, с которым заключён трудовой договор, обладающее правами и кругом должностных обязанностей
5	Сотрудник	Лицо, осуществляющее должностные обязанности совместно с кем-либо при выполнении поставленных задач	– Незакрепленное в правовых актах понятие – включает добровольных помощников организации
6	Персонал	Совокупность всех человеческих ресурсов организации (сотрудники, партнеры, эксперты)	Наемные работники организации, выполняющие определенные задачи
7	Управление персоналом (HRM)	– Особый вид менеджмента направленный на обеспечение трудовыми ресурсами и их использование в целях достижения организационных целей; – система взаимосвязанных организационно-экономических и социальных мер по созданию условий для нормального функционирования, развития и эффективного использования потенциала рабочей силы на уровне организации	– Все задачи и решения, связанные с работой в области кадров (подбор, использование, повышение квалификации кадров, оплата труда, увольнение); – целенаправленная деятельность руководства по формированию системы управления персоналом, планированию кадровой работы, маркетингу персонала, анализу кадрового потенциала

восстанавливаться и использовался рационально. В индустриальном обществе, экономике промышленного производства, на первое место выходят производство и доходы, главным экономическим ресурсом выступал капитал, природный капитал использовался экстенсивно, нерационально, «потребительски», часто без возможностей для адекватного использованию восстановления.

В постиндустриальном, информационном обществе, экономике услуг, основным ресурсом становится знание, информация и их носители, в центре экономической системы находится человек с его возросшими индивидуальными потребностями [7]. Постинформационное общество, индустрия 4.0 характеризуются следующими процессами: начинается разотождествление человека и инфор-

мации, в центр экономической системы становится искусственный интеллект, способный создавать новые знания путем обработки больших данных через *самообучающиеся системы машинного обучения*, на первое место выходит не просто *производительность труда, а адаптивность к изменяющимся условиям, гарантирующие конкурентоспособность в долгосрочном плане.*

В постиндустриальном обществе интеллектуальный капитал включал в себя: человеческий капитал (знания, навыки, творческие способности, система ценностей); организационный капитал (техническое и программное обеспечение, патенты, товарные знаки, оргструктура и культура организации) и потребительский капитал (связи с клиентами, информация о них, история взаимоотно-

Таблица 2

Развитие теории управления трудовыми ресурсами в рамках четырех промышленных революций

Этап	Инновации	Результат	Теории менеджмента	Концепция трудовых ресурсов
Первая промышленная революция	Водяные паровые двигатели, ткацкие станки, механические устройства, транспорт, металлургия	Переход от аграрной экономики к промышленному производству, развитие транспорта	Классические теории (конец XIX – начало XX века) Ф.У. Тейлор, Г.Л. Гант и др.	Концепция «человека экономического», трудовой ресурс – только один из видов ресурсов
Вторая промышленная революция	Электрическая промышленность, высококачественная сталь, нефтяная и химическая промышленность, телефон, телеграф	Разделение труда, поточное производство, железные дороги, электрификации	Теории человеческих отношений (20–30-е гг. XX века) Р. Оуэн, Э. Мэйо, М.П. Фолетт и др.	Концепция «человека социального», внимание к системе неформальных отношений, определяющих удовлетворенность и результаты работы
Третья промышленная революция	Цифровизация, развитие электроники, инфокоммуникационные технологии (ИКТ) в производстве	Автоматизация и робототехника	Теории человеческих ресурсов и поведенческих наук (40–60-е гг. XX вв.) А. Маслоу, МакГрегор, Герцберг и др.	Концепция «человека разностороннего», трудовой ресурс – это <i>основой</i> ресурс, определяющий эффективность организации
Четвертая промышленная революция	Глобальные сети, интернет вещей, возобновляемые источники энергии, композитные материалы, самоуправляемый транспорт, синтез пищи, 3D принтеры, нейросети, генная инженерия, биотехнологии, искусственный интеллект и большие данные	Распределенное производство и энергетика, сетевой коллективный доступ и потребление	Теории человеческого и интеллектуального капитала (с конца 60-е гг. XX вв.) Т. Шульц, Г. Бэккер, С. Фишер, Э. Денисон, Р. Солоу, Д. Кендрик, К. Маллиган, Х. Мартин и др.)	Концепция «человека информационного», функция управления персоналом становится одной из главных в управлении организацией

шений, торговая марка). В цифровой экономике интеллектуальный капитал претерпевает существенные изменения. Системы искусственного интеллекта и интернета вещей (Internet of Everything), *кибернетический подход к управлению бизнесом* заменяют и замещают описанные выше компоненты интеллектуального капитала [1, 2, 13, 14, 18].

### Идеальный сотрудник в индустрии 4.0 и трансформация рынка труда

Как же выглядит *идеальный сотрудник будущего* и что же является «самым ценным знанием и квалификацией» в цифровой экономике? Это способности «информационного работника», разделяющего систему корпоративных ценностей, отбирать необходимую информацию и создавать новую из множества существующих вариантов. В числе наиболее значимых профессиональных навыков – когнитивные и системные способности,

навыки решения сложных задач, создания и обработки контента.

На первый план выходит не конкретная специализация сотрудника, а способность к адаптации, «самопрограммируемость» и «самообучаемость». Цифровая экономика смещает образовательные акценты с «устойчивой специализации» на «оптимальную адаптацию» личности. На смену «освоения специальности» пришло «междисциплинарное обучение», направленное на формирование способности не столько использовать полученные «шаблонные» знания, сколько «создавать» и использовать на практике новые. От требований к квалификации рынок переходит на требования к компетентности, к способностям принимать решения в условиях неопределенности и организовывать совместную работу. Оценка потенциала сотрудника проходит через оценку адекватности его реакции на изменения в информационном пространстве [3, 8, 11, 13].

В отсутствие современной системы управления персонала его конкурентоспособность неизбежно снижается. Как отмечают исследователи, «индустриально-рассредоточенное производство информационного общества существенно сложнее и динамичнее, чем индустриально-сосредоточенное». Вследствие этого организации предъявляют иной уровень требований к качеству рабочей силы, типу образованности личности, к способности ставить и решать сложные задачи в рамках профессиональной деятельности в условиях неопределенности и/или неполной информации. Современного работодателя интересует не просто формальная специальность сотрудника, а его интегральный профессионально-образовательный опыт, сочетание формального образования, социализированности и конкретного практического опыта. Для выявления этих качеств стандартные методики диагностики персонала часто являются недостаточными. Затраты, связанные с этими процессами, являются значительными – так, в США это около \$4000. При этом размах является достаточно большим: от \$2000 (для рядовых сотрудников) до \$7000 (для топ-менеджеров). Согласно статистическим данным, средняя стоимость услуг HR-агентств в США колеблется от \$2500 до \$10000 за предоставленного сотрудника, занимая 70 % рабочего времени рекрутера при длительности от двух недель до 12 недель [2, 13, 17, 19, 20].

Переход к индустрии 4.0, массовое использование киберфизических систем для обеспечения потребностей человека трансформируют привычное экономическое пространство и рынок труда. В результате коренным образом изменяется финансовое и логистическое обеспечение, становятся ненужными некоторые экономические процессы, профессии и даже функции управления. Причины этого – использование систем прямого доступа производителя к потребителю, замена посредников на распределенные сети, экономика совместного потребления и др. Движущими факторами изменения рынка труда являются *экстремальная автоматизация и исчезновения физического труда, избавление от рутины, развитие пассивного предпринимательства, децентрализация производства и ресурсов, расширение технологии блокчейн, адаптивное и кастомизированное производство*. Согласно исследованиям, от 14 до 47 % рабочих мест с 70 %-ной вероятностью могут исчезнуть в результате автоматизации. Среди них специалисты по телефонным продажам и заполнению налоговой декларации, страховые оценщики, судьи и арбитры, агенты по продаже недвижимости, подрядчики, секретари и курьеры. В топ профессий, наименее подверженных автоматизации, входят управляющие кадровыми ресурсами, аналитики компьютерных систем, терапевты, хирурги, психологи и генеральные директора [13, 15-20].

Однако, несмотря на происходящие изменения, дефицит конкурентоспособных кадров является сдерживающим фактором развития организации.

#### Управление конкурентоспособностью персонала в цифровой экономике

Система управления персоналом включает стратегические, тактические и оперативные методы воздействия на сотрудников организации в целях обеспечить *максимальное соответствие* между их возможностями, с одной стороны, и целями, условиями развития организации, с другой. *Посредством использования труда, опыта и интуиции персонала достигаются цели организации*. Это возможно при *согласованности интересов фирмы и работника, при наличии удовлетворенности индивида трудом* [8, 11].

Конкурентоспособность персонала – это совокупная конкурентоспособность отдельных работников или их групп. Конкурентоспособность сотрудника – это способность к *индивидуальным достижениям* в труде, представляющим вклад в *достижение организационных целей*. Этот вклад зависит от соответствия *организационных* целей индивидуальным установкам. *Кроме того, конкурентоспособность отдельного сотрудника обусловлена выполняемыми ими функциями*. Подчеркнем, что вклад сотрудника в конкурентоспособность организации может быть как положительным, так и отрицательным, в случае несовместимости *психологического климата и корпоративной культуры организации с ценностными установками личности*. Так, работник может характеризоваться высокой конкурентоспособностью в рамках одного процесса, одной организации и низкой в рамках другого.

Для управления конкурентоспособностью работников в цифровой экономике необходима система диагностики компетенций, психологических особенностей, ценностных установок личности и их соответствия корпоративной культуре, основанная на формальных и неформальных информационных источниках. Кроме того, она должна быть динамичной и адаптивной – отслеживать отклонения конкурентоспособности персонала от заданных параметров и предлагать мероприятия в области повышения квалификации, карьерного роста и развития, коррекции эмоционального фона личности и улучшения психологического климата коллектива сотрудников. Перечисленные факторы обуславливают необходимость использования машинного обучения при создании систем управления персоналом и конкурентоспособностью сотрудников в цифровой экономике.

Новые условия и цифровые технологии управления изменяют не только технологии управления – «КАК УПРАВЛЯТЬ», но и субъект, и объект управления – «КТО И КЕМ ДОЛЖЕН УПРАВЛЯТЬ». И если big data становится «новой нефтью», то технологии работы, владение и использование технологией *машин-*

ного обучения становятся основой национальной безопасности.

### Система управления персоналом на основе машинного обучения.

*Машинное обучение* – раздел методов искусственного интеллекта, задачей которого является построение алгоритмов, способных обучаться [12].

Согласно данным экспертных агентств, большинство современных компаний, входящих в список «Fortune 500», использует машинное обучение в различных бизнес-процессах – это создание инновационных продуктов в Google, Microsoft, Apple, Amazon; управление пользовательским контентом в Google, Pinterest, Yelp, NextDoor, Disqus; электронная коммерция в Lyst и Trunk Archive, помощь пользователям в поиске релевантной информации в Google, Rich Relevance и Edgewise. Машинное обучение используется крупными компаниями для прогнозирования потребительского поведения и обслуживания клиентов [10].

Алгоритмы машинного обучения позволяют оптимизировать процессы управления персоналом и минимизировать связанные с ними затраты, а также ущерб, связанный с наймом неподходящих кандидатов, вызванный человеческой ошибкой в процессе найма.

Управление персоналом включает в себя следующие деятельности [9]:

- поиск необходимых сотрудников;
- адаптацию нового персонала на рабочем месте;
- обучение и развитие персонала;
- оперативную оценку персонала;
- управление бизнес-коммуникациями;
- мотивацию персонала и его оплату;
- организацию труда;
- управление корпоративной культурой.

Функции управления персоналом: планирование, организация, мотивация и контроль. При этом главной функцией, без преувеличения, можно назвать планирование. Так как от нее зависят возможности адаптации фирмы к внешней среде.

В свою очередь эффективное планирование – это сочетание моделирования, прогнозирования и программирования. Именно эти элементы получают новые возможности для развития в цифровой экономике. Эксперты предполагают, что экстремальные автоматизация, связанность и производительность приведут к кардинальному изменению систем управления, к внедрению больших систем на базе кибернетического подхода на уровне бизнеса или государственного управления. Объективный анализ данных (data driven decision) придет на смену подходу HiPPOs (Highest-Paid Person's Opinions, «решает тот, кто больше получает») [2, 14, 16, 18].

Основным типом машинного обучения, который понадобится в решении задач рекрутинга персонала, является обучение по прецедентам, или индуктивное обучение, которое основывается на выявлении общих эмпирических закономерностей

по частным данным. Используя в качестве входных данных резюме, машинное обучение можно использовать как для поиска кандидатов: сужения круга поиска или распознавания общих черт кандидатов, так и для определения наиболее благонадежных в будущем кандидатов, определения соответствия характеристик кандидата и коллектива, организации, для разработки индивидуальных программ адаптации, коррекции и развития.

Разработанная система управления конкурентоспособностью персонала на основе машинного обучения представлена на рисунке.

Рассмотрим ее элементы более подробно. Вместо формирования заявки и размещения рекламы на job-порталах, собеседования с потенциальными кандидатами для выявления соответствия требований вакансии их реальным навыкам, психологического, эмоционального и интеллектуального тестирования кандидатов, в систему загружается вакансия произвольного формата. Далее специальные алгоритмы ее обрабатывают (в течение нескольких минут) и представляет на выбор несколько кандидатов, наиболее соответствующих указанным параметрам вакансии. Кроме того, формируются профессиональный, психологический и социальный портреты кандидата. При использовании алгоритмов машинного обучения в поиске потенциальных сотрудников у кандидатов оцениваются как общие интеллектуальные способности, лидерские качества, способность брать на себя ответственность, так и прочие личные качества, которые необходимо иметь сотруднику и профессиональные навыки. Отметим, что количество анализируемых личностных качеств и психологических особенностей кандидата не ограничено. Специальные алгоритмы позволяют выявлять большое число характеристик, в том числе латентных. Кандидат – это больше, чем просто сумма знаний, умений и навыков, а многогранная личность. Помимо стандартных параметров, алгоритмы машинного обучения позволяют учитывать данные о «личных контактах, общественной жизни, благополучии, привычках, хобби, взглядах, характере и настроении кандидата». После разработки алгоритма необходимо произвести работу над ошибками, чтобы предотвратить возникновение ложных срабатываний. В данном случае ложным срабатыванием будет отклонение программой заявки потенциальных хороших сотрудников и принятие заявок потенциальных плохих сотрудников.

Собеседование кандидата играет более важную роль, чем оценивание резюме. Входными данными для данной модели машинного обучения являются ответы на потенциальные вопросы сотрудников отдела кадров. Для первичного контакта возможно использование чат-ботов. Это делает собеседование более информативным и позитивно оценивается кандидатами. Чат-боты анализируют ответы кандидатов (их грамотность, владение языком, уровень компетенций, опыт



#### Управление конкурентоспособностью персонала в цифровой экономике

работы) для дальнейшего сравнительного анализа кандидатов.

Комплексное оценивание соответствия кандидата возможностям работы в подразделении (опыт, профессиональные навыки и компетенции, личностные характеристики) защищают систему от «ложных срабатываний».

Сопоставляя характеристики потенциальных кандидатов и сотрудников подразделения, можно получить прогноз его адаптации и разработать системы превентивных мероприятий для ее сокращения.

Подчеркнем, что специальные алгоритмы позволяют определить соответствие кандидата/сотрудника не только профессиональным требованиям, но и корпоративной культуре и миссии. Как мы отмечали раньше, эффективность организации зависит в том числе и от соответствия между целями и задачами сотрудника и организации. Это достаточно сложно оценить, используя классические подходы HR. Алгоритмы машинного обучения решают эту задачу, позволяют построить прогноз количества сотрудников, которые в ближайшем будущем захотят покинуть организацию.

Прогнозируется появление в ближайшем будущем «персонализированных программных помощников», которые будут предоставляться каж-

дому сотруднику. Они будут оценивать не только его профессионализм, но и самочувствие, настроение и приоритеты, «эмоциональный фон», используя технологии анализа тембра, напряженности и оттенков речи.

Сопоставляя динамику изменения личностных характеристик сотрудников и новых требований, запросов организации, вызванных изменениями внешней и внутренней среды, алгоритмы ML позволяют разработать комплексные решения для повышения квалификации персонала и его продвижения по карьерной лестнице, расширение статуса и зоны ответственности. Встроенные системы обучения и развития существенно облегчают процесс взаимодействия между сотрудниками и руководством организации, повышают ее стратегическую конкурентоспособность. Следующим этапом является использование машинного обучения для создания индивидуальной образовательной траектории личности, профориентации и выборе будущей профессии и места работы.

#### Выводы

Переход к индустрии 4.0, массовое использование киберфизических систем для обеспечения потребностей человека трансформируют привычное экономическое пространство. Системы искусственного интеллекта и интернета вещей (Internet of

Everything), кибернетический подход к управлению бизнесом являются определителем стратегического успеха. Система управления конкурентоспособностью персонала включает методы воздействия на сотрудников организации в целях обеспечить максимальное соответствие между их психологическими характеристиками, ценностными установками и целями организации, ее культурой. Оптимальное управление трудовыми ресурсами в новой цифровой экономике – это машинное обучение. Идеальный сотрудник в цифровой экономике – «информационный работник», разделяющий систему корпоративных ценностей, способный отбирать необходимую информацию и создавать новую из множества существующих вариантов. Основным типом машинного обучения, который понадобится в решении задач рекрутинга персонала, является обучение по прецедентам, или индуктивное обучение. Специальные алгоритмы комплексной диагностики компетенций, психологических особенностей, ценностных установок личности и их соответствия корпоративной культуре, основанные на формальных и неформальных информационных источниках, сокращают затраты времени и ресурсов, связанные с формированием, развитием и использованием человеческих ресурсов. Системы управления персоналом на основе машинного обучения, являясь динамичными и адаптивными, позволяют отслеживать отклонения конкурентоспособности персонала от заданных параметров и предлагать мероприятия в области повышения квалификации, карьерного роста и развития, коррекции эмоционального фона личности и улучшения психологического климата коллектива сотрудников. В результате повышаются конкурентоспособность, эффективность и устойчивость организации в целом.

### Литература

1. Брукинг, Э. *Интеллектуальный капитал: пер. с англ. / под. ред. Л.Н. Ковалик.* – СПб.: Питер, 2001. – 288 с.
2. Евстафьев, Д.Г. *Четвертая промышленная революция: Популярно о главном технологическом тренде XXI века / Д.Г. Евстафьев.* – <http://www.tadviser.ru/index>.
3. Затеякин, О.А. *Рискогенность формирования качества рабочей силы в современных социально-экономических условиях / О.А. Затеякин // Вестн. Том. гос. ун-та. Экономика.* – 2015. – № 1 (29). – С. 63–79.
4. Иваницкий, В.Л. *История экономических учений: учебник для СПО / В.Л. Иваницкий.* – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 282 с.
5. *История экономических учений: учеб. пособие / под ред. В. Автономова, О. Ананьина, Л. Макашевой.* – М.: Инфра-М, 2000. – 784 с.
6. Леонтьева, Л.С. *Управление интеллектуальным капиталом: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л.С. Леонтьева, Л.Н. Орлова.* – М.: Юрайт, 2018. – 295 с.
7. Ляковская, Е.А. *Инновационное развитие субъектов национальной экономики / Е.А. Ляковская.* – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 320 с.
8. Ляковская, Е.А. *Проблемы подготовки качественных трудовых ресурсов при реализации концепции устойчивого и инновационного развития // Вестник Башкирского гос. аграрного ун-та.* – 2017. – № 4 (44). – С. 137–145.
9. Одегов, Ю.Г. *Управление персоналом: учебник и практикум для академического бакалавриата / Ю.Г. Одегов, Г.Г. Руденко.* – 2-е изд., пер. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 467 с.
10. Силен, Д. *Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных: пер. с англ. / Д. Силен.* – СПб.: Питер, 2018. – 336 с.
11. Сотникова, С.И. *Управление карьерой персонала в системе менеджмента современной организации / С.И. Сотникова // Вестник ОмГУ. Серия: Экономика.* – 2014. – № 3. – С. 60–67.
12. Флах, П. *Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных: учебник: пер. с англ. / П. Флах.* – М.: ДМК Пресс, 2015. – 400 с.
13. Шваб, К. *Четвертая промышленная революция: пер. с англ. / К. Шваб.* – М.: Эксмо, 2016. – 208 с.
14. Dhar, U.R. *Flexible manufacturing systems: Major breakthrough in manufacturing management / U.R. Dhar // Engineering Management International.* – May 1989. – Vol. 5, Iss. 4. – P. 271–277. DOI: 10.1016/S0167-5419(89)80006-7
15. *Industrie 4.0 readiness, Cologne Institute for Economic Research (IW) and Aachen University* 2015.
16. Koren, Y. *Design of reconfigurable manufacturing systems / Y. Koren, M. Shpitalnib // Elsevier Journal of Manufacturing Systems.* – October 2010. – Vol. 29, Iss. 4. – P. 130–141. DOI: 10.1016/j.jmsy.2011.01.001
17. *Memory tracking of the health state of smart products in their lifecycle / B.C. Morello, B. Ghaouar, C. Varnier and N. Zerhouni // Industrial Engineering and Systems Management (IESM), Proceedings of 2013 International Conference on Industrial Engineering and Systems Management (IESM).* – Rabat, 2013.
18. Nayak, N.G. *Software-defined environment for reconfigurable manufacturing systems / N.G. Nayak, F. Dürr and K. Rothermel // 5th International Conference on the Internet of Things (IOT).* – 2015. – P. 122–129. DOI: 10.1109/IOT.2015.7356556
19. *Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI4.0), VDI/VDE Gesellschaft Mess- und automatizierungsstechnik, April 2015.*
20. Zhou, K. *Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges / K. Zhou, Taigang Liu and Lifeng Zhou // Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery.* – 2015. – P. 2147–2152. DOI: 10.1109/FSKD.2015.7382284

Лясковская Елена Александровна, доктор экономических наук, профессор кафедры «Прикладная экономика», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), elen\_lea@mail.ru

Козлов Владимир Вячеславович, студент кафедры «Системное программирование», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), vlkozlov99@gmail.com

Поступила в редакцию 30 августа 2018 г.

DOI: 10.14529/em180312

## HUMAN RESOURCE MANAGEMENT IN DIGITAL ECONOMY

E.A. Lyaskovskaya, V.V. Kozlov

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Transition to Industry 4.0 and massive use of cyberphysical systems to meet human needs transform the usual economic space. Artificial Intelligence Systems and Internet of Things, cybernetic approach to business management are the strategic success determinants. The system of personnel competitiveness management includes methods of influencing the organization's employees in order to ensure the maximum correspondence between their psychological characteristics, values and the organization's goals. The optimal labor management in the new digital economy is machine learning.

The article considers conceptual apparatus on labor relations, analyzes development of the theory of labor resource management and changes in the importance of economic resources and capital within the framework of four industrial revolutions, defines components of personnel competitiveness in the digital economy; researches transformation of the labor market, the features of personnel management in the digital economy, and develops a system of personnel competitiveness management in the digital economy, based on the use of machine learning.

**Keywords:** personnel potential, machine learning, industry 4.0., digital economy, human recourses.

### References

1. Bruking E.H. *Intellektual'nyj kapital* [Intellectual capital]. Transl. from Engl. St. Petersburg, 2001. 288 p.
2. Evstaf'ev D.G. *Chetvertaya promyshlennaya revolyuciya: Populyarno o glavnom tekhnologicheskome trende XXI veka* [The Fourth Industrial Revolution: popularly about the main technological trend of the 21st century]. Available at: <http://www.tadviser.ru/index>.
3. Zatepyakin O.A. Risk factors of workforce quality formation in the modern socio-economic conditions. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Tomsk State University Journal of Economics], 2015, no. 1 (29), pp. 63–79. (in Russ.)
4. Ivanitskiy V.L. *Istoriya ekonomicheskikh ucheniy* [The history of economic thought]. Moscow, 2018. 282 p.
5. Avtonomov V., Anan'in O., Makasheva L. (Eds.) *Istoriya ekonomicheskikh ucheniy* [The history of economic thought]. Moscow, 2000. 784 p.
6. Leont'yeva L.S., Orlova L.N. *Upravleniye intellektual'nym kapitalom* [Intellectual capital management]. Moscow, 2018. 295 p.
7. Lyaskovskaya E.A. *Innovatsionnoye razvitiye sub'yektov natsional'noy ekonomiki* [Innovative development of national economy entities]. Chelyabinsk, 2008. 320 p.
8. Lyaskovskaya, E.A. [Working forces quality problems at realizing modern development concepts]. *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik Bashkir State Agrarian University], 2017, no. 4 (44), pp. 137–145. (in Russ.)
9. Odegov Yu.G., Rudenko G.G. *Upravleniye personalom* [Human resource management: a textbook and practice manual for academic undergraduate]. Moscow, 2018. 467 p.
10. Silen D. *Osnovy Data Science i Big Data. Python i nauka o dannyh* [Fundamentals of Data Science and Big Data. Python and the science of data]. Transl. from Engl. St. Petersburg, 2018. 336 p.
11. Sotnikova S.I. Career management in the management of modern organizations. *Vestnik OmGU. Seriya: Ekonomika* [Herald of Omsk University. Series "Economics"], 2014, no. 3, pp. 60–67. (in Russ.)



12. Flakh P. *Mashinnoye obucheniye. Nauka i iskusstvo postroyeniya algoritmov, kotoryye iz-vlekayut znaniya iz dannykh* [Machine learning. Science and art of constructing algorithms that extract knowledge out of data]. Transl. from Engl. Moscow, 2015. 400 p.
13. Shvab K. *Chetvertaya promyshlennaya revolyuciya* [The Fourth Industrial Revolution]. Transl. from Engl. Moscow, 2016. 208 p.
14. Dhar U.R. Flexible manufacturing systems: Major breakthrough in manufacturing management. *Engineering Management International*, May 1989, vol. 5, iss. 4, pp. 271–277. DOI: 10.1016/S0167-5419(89)80006-7
15. *Industrie 4.0 readiness*, Cologne Institute for Economic Research (IW) and Aachen University 2015.
16. Koren Y, Shpitalnib M. Design of reconfigurable manufacturing systems. *Journal of Manufacturing Systems*, October 2010, vol. 29, iss. 4, pp. 130–141. DOI: 10.1016/j.jmsy.2011.01.001
17. Morello B.C., Ghaouar B., Varnier C. and Zerhouni N. Memory tracking of the health state of smart products in their lifecycle. *Industrial Engineering and Systems Management (IESM), Proceedings of 2013 International Conference on Industrial Engineering and Systems Management (IESM)*. Rabat, 2013.
18. Nayak N.G., Dürr F. and Rothermel K. Software-defined environment for reconfigurable manufacturing systems. *5th International Conference on the Internet of Things (IOT)*, 2015, pp. 122–129. DOI: 10.1109/IOT.2015.7356556
19. *Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI4.0)*, VDI/VDE Gesellschaft Mess- und automatizierungstechnik, April 2015.
20. Zhou K., Taigang Liu and Lifeng Zhou. Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. *Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery*, 2015, pp. 2147–2152. DOI: 10.1109/FSKD.2015.7382284

**Elena A. Lyaskovskaya**, Doctor of Sciences (Economics), Professor of the Department of Applied Economics, South Ural State University, Chelyabinsk, elen\_lea@mail.ru

**Vladimir V. Kozlov**, student of the Department of System Programming, South Ural State University, Chelyabinsk, vlkozlov99@gmail.com

*Received August 30, 2018*

---

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Лясковская, Е.А. Управление персоналом в цифровой экономике / Е.А. Лясковская, В.В. Козлов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2018. – Т. 12, № 3. – С. 108–116. DOI: 10.14529/em180312

### FOR CITATION

Lyaskovskaya E.A., Kozlov V.V. Human Resource Management in Digital Economy. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2018, vol. 12, no. 3, pp. 108–116. (in Russ.). DOI: 10.14529/em180312