УДК 338.1 DOI: 10.22394/2079-1690-2020-1-4-18-24

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ КОРПОРАЦИЯМИ В ИМПЕРАТИВАХ ПОВЕСТКИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Ершова Анна Владимировна аспирант, Южный федеральный университет (344002, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Горького, 88). E-mail: aershova@sfedu.ru

Никитаева Анастасия Юрьевна доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой информационной экономики, Южный федеральный университет (344002, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Горького, 88). E-mail: aunikitaeva@sfedu.ru

Аннотация

В статье исследуются вопросы интеллектуализации механизмов управления крупных промышленных корпораций с позиции достижения целей устойчивого развития по трем составляющим: экономической, экологической и социальной. Раскрывается содержание, и приводятся основные показатели рейтингов устойчивого развития. Рассматриваются технологии Индустрии 4.0., применяемые для цифровизации и интеллектуализации механизмов управления в промышленной сфере. В работе определены потенциальные положительные эффекты в экономической, социальной, экологической сфере деятельности крупных производственных структур в результате комплексного внедрения интеллектуальных цифровых технологий в систему управления, производственные процессы, а также процессы взаимодействия хозяйствующих субъектов.

Ключевые слова: *промышленные корпорации, устойчивое развитие, Индустрия 4.0., цифровизация, интеллектуализация механизма управления.*

Важной предпосылкой сохранения и усиления рыночных позиций российских промышленных компаний в современных условиях является способность лиц, принимающих решения, адекватно оценивать ключевые императивы и детерминанты социально-экономического развития, выстраивая в соответствии с этим стратегические целевые ориентиры и модернизируя механизм корпоративного управления для обеспечения его соответствия новым задачам и условиям [1]. Крупные корпорации – структуры, для которых вызовы современного этапа развития особенно ощутимы. Это определяет актуальность исследования вопросов, связанных с определением потенциала современных интеллектуальных технологий, инкорпорируемых в механизм управления промышленных корпораций, в решении задачи устойчивого развития хозяйствующих субъектов данного типа, анализом того, как влияют те или иные инструменты интеллектуализации механизма управления на устойчивое развитие крупных корпораций.

В современных российских условиях крупные промышленные корпорации подвергаются всестороннему регулированию со стороны государства, которое ужесточает антикоррупционное законодательство, повышает требования к прозрачности ведения бизнеса, увеличивает ответственность, в том числе финансовую, за использование природных ресурсов и т.д. В качестве примера, иллюстрирующего данное утверждение, можно привести введение с 2019 года обязательной публичной нефинансовой отчетности для российских компаний, включающей требование раскрытия основных экономических, экологических и социальных аспектов деятельности хозяйствующих субъектов. Данные меры ориентированы на повышение информационной открытости компаний и продвижение принципов устойчивого развития в бизнесе[1].

Термин «устойчивое развитие» введен Организацией Объединенных Наций и означает развитие, «отвечающее потребностям нынешнего поколения без ущерба для возможностей будущих поколений удовлетворять их собственные потребности»[2]. Сегодня концепция реализуется на разных уровнях, на каждом из которых понятие «устойчивое развитие» изменяется в зависимости от потребностей мирового сообщества, отдельного государства, региона или предприятия.

Устойчивое развитие концептуально рассматривается на глобальном, национальном и корпоративном уровнях. На глобальном уровне продвижение концепции устойчивого развития способствует достижению целей устойчивого развития, которые были приняты ООН в 2015 году

[1] О Концепции развития публичной нефинансовой отчетности и плане мероприятий по ее реализации: Распоряжение Правительства РФ от 05.05.2017 № 109 876–р : утверждено Правительством РФ 16 мая 2017 г. – URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71573686/

[2] Цели устойчивого развития ООН // Организация Объединенных Наций (ООН):– URL:https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/ development-agenda/

после практически полутора десятилетий обсуждения такого формата постановки проблематики развития общества в научном, экспертном, политическом сообществе. Они изложены в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года[1]. Эти цели условно можно разделить на 3 группы, представленные на рис. 1.



Рис. 1. Цели ООН в области устойчивого развития[2]

Именно такой подход заложен в достаточно большое количество международных рейтингов, характеризующих уровень устойчивого развития как на страновом, так и на корпоративном уровне.

Среди наиболее значимых международных рейтингов можно выделить «100 лучших корпоративных граждан» (100 Best Corporate Citizens), который призван оценить экологическую, социальную и управленческую прозрачность и эффективность компаний[3]. Оценка компаний проводится на по 98 темам на основе сбора данных о показателях, характеризующих: создание добавленной стоимости для акционеров и инвесторов, повышение производительности; экономическая стабильность, внедрение инновационных инструментов производства (экономический блок); ресурсосберегающие технологии, сбор и повторное использование отходов, экологизация производства, защита окружающей среды, продвижение темы защиты экологии в обществе (экологический блок); справедливое распределение ресурсов между социальными классами, взаимодействие со стейкхолдерами при достижении общих социальных целей, благотворительность, волонтерство (социальный блок).

Также к числу важных рейтингов, базирующихся на расчете индексов устойчивого развития, относится Dow Jones Sustainability Index, который был впервые рассчитан в 1999 г. и, как и ранее рассмотренный индекс, включает набор критериев для оценки экономических, социальных и экологических воздействий компаний на окружающую среду в широком смысле с использованием различных источников данных, включая анкетирование, отчетность компаний, публикации открытых источников[4]. При этом следует отметить, что при оценке используется достаточно широкий спектр показателей. В частности, в рамках экономической составляющей рассматриваются не только финансовые результаты, но и организационная структура, система управления, интеллектуальный капитал, инновационная деятельность, управление рисками, стандарты цепочки поставок и трудовой практики и т.д. [3].

Еще один подход к оценке устойчивости был предложен рейтинговым агентством «Эксперт РА», которое разработало собственный инструментарий оценки с точки зрения соблюдения интересов в области устойчивого развития при принятии управленческих решений и того, в какой степени процесс принятия ключевых решений ориентирован на устойчивое развитие в разрезе его составляющих. В качестве объектов анализа выступают крупнейшие российские компании, входящие в рейтинг

[1] Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года //База данных документов ООН : офиц. сайт. – URL: https://undocs.org/ru/ A/RES/70/1

[2] Там же.

[3] 100 Best Corporate Citizens.–https://www.3blassociation.com/

[4] S&P Dow Jones Indices: Index Methodology / Robecom SAM, 2019. – URL: https://us.spindices.com/documents/methodologies/methodology-dj-sustaina bility-indices.pdf (дата обращения: 05.05.2020).

RAEX-600[1]. Рейтинг рассчитывается на основе взвешенной суммы балльных оценок разделов «Окружающая среда», «Общество», «Качество управления», а также стресс-факторов и фактора поддержки. Все параметры масштабируются и оцениваются по шкале от -1 до 1[2]. Такой подход дает возможность учитывать не только положительное, но и отрицательное влияние компаний на устойчивое развитие, стимулируя корпоративных субъектов управления сокращать «слабые» места.

Среди страновых рейтингов важно также отметить Индекс целей устойчивого развития (SDGI - Sustainable Development Goals Index), который определяет текущие позиции стран по целевому элементу устойчивости и дает информацию относительно того, какие вопросы должны быть приоритетными в задачах SDGI и по ожиданиям будут реализованы странами до 2030 года[3].

Одна из составляющих концепции устойчивого развития – экологическая – раскрывается также в индексе экологической эффективности (EPI - Environmental Performance Index). Индекс экологической результативности дает глобальный взгляд на результаты экологической деятельности стран. Индекс EPI ранжирует показатели стран по основным категориям состояния окружающей среды и жизнеспособности экосистем [7].

Согласно глобальным индексам в нескольких областях, таких как экономика, окружающая среда, устойчивость, инновации и т. д., публикуемым на регулярной основе международными организациями, можно проанализировать положение стран по отношению к другим странам. Страны могут оценивать собственный текущий статус по своим индексным баллам и иметь возможность разрабатывать стратегии для достижения целевого уровня эффективности.

При этом нужно понимать, что фактически реализация концепции устойчивого развития на страновом уровне во многом определяется деятельностью крупных промышленных корпораций, что и определяет важность формирования институциональной среды, делающей повестку устойчивого развития одним из основных императивов развития отечественных индустриальных компаний.

С одной стороны, крупные российские промышленные предприятия уже осознали важность эффективной организации деятельности в контексте обеспечения баланса трех составляющих устойчивого развития. Равнозначная важность экономических, экологических и социальных целей развития и удовлетворение интересов внутренних и внешних групп стейкхолдеров особенно актуальна (наряду с безусловным требованием соблюдения отечественного законодательства) при выходе на мировой рынок, где все перечисленные составляющие тесно сопряжены. В частности, в странах Европейского союза наличие программ развития зеленой энергетики является необходимым условием для энергетических компаний, которые хотят получить кредитное финансирование инвестиционных проектов по более низким процентным ставкам. Исследование проблемы показало, что устойчивое развитие постепенно становится новой стратегией ведения бизнеса, и основывается оно на прогрессивных технологиях как в управлении, так и в производстве.

С другой стороны, решение задач устойчивого развития промышленных корпораций в условиях новой индустриализации и цифровизации экономики требует перестройки и модернизации всего механизма управления. Традиционные методы управления, которые применяются в крупных корпорациях, уже не могут закрывать текущие потребности цифровой эпохи и не соответствуют императивам устойчивого развития. Необходимо существенное повышение гибкости и скорости в принятии управленческих решений. Иерархическая структура управления не обладает достаточной скоростью, поэтому корпорации стараются приспосабливаться к быстро меняющимся потребностям.

Возникают различные инновационные подходы и механизмы управления. Так, в компании Amazon, крупнейшей в мире на рынках платформ электронной коммерции и публично-облачных вычислений, предложили подход, называемый «командой двух пицц» и отражающий адекватность в эпоху интернета небольших гибких групп принятия решений, способных оперативно реагировать на обстоятельства [2].

Наряду с организационными изменениями требуется цифровизация и интеллектуализация механизмов управления крупными компаниями. Это определяется тем, что развитие индустриального сектора экономики происходит в условиях Четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0), которая, с одной стороны, сама приводит к большим изменениям в деятельности корпораций, с другой стороны, содержит существенные резервы (в первую очередь, технологические) для устойчивого развития промышленных структур [7]. Индустрия 4.0, концептуально построенная на использования современных информационных технологий, включающих Интернет вещей (IoT),

[1] Методология присвоения рейтингов ESG / Рейтинговое агентство «Эксперт-РА», 2020. – URL: https://raexpert.ru/docbank//ac6/bba/b49/f02eb70e 83f0d27a4c635bc.pdf.
[2] Там же.
[3] SDG Index & Dashboards. Overview. (2019, 3rd April). http://sdgindex.org/overview/

Интернет услуг (IoS) и киберфизические системы (CPS) [4], основанные на общении через Интернет, обеспечивает непрерывное взаимодействие и обмен информацией не только между людьми (C2C) и человеком и машиной (C2M), но также и между самими машинами (M2M) [5]. Более того, идея Индустрии 4.0 допускает массовую настройку с меньшими затратами, более высоким качеством и более быстрой обработкой. Это видение, в котором интеллектуальные продукты, интеллектуальное оборудование и ресурсы автономно взаимодействуют для динамической оптимизации [6].

В рамках Индустрии 4.0 устойчивое развитие корпораций, как было отмечено ранее, в значительной степени зависит от способности субъектов управления адекватно оценивать ключевые детерминанты социально-экономической динамики и модернизировать механизм корпоративного управления с учетом новых задач и условий развития.

Рассмотрим, какие современные технологии способствуют интеллектуализации механизма управления. Предприятия, которые внедряют цифровые технологии в производство, в первую очередь, обращают внимание на следующие типы решений:

• аналитика и Big Data;

• точное цифровое моделирование всех элементов производственного процесса и создание цифровых двойников;

• решения, позволяющие осуществить сбор достоверных данных со всех элементов производственного процесса, в том числе, от производственного персонала;

• кибербезопасность, обеспечение устойчивости работы систем при внешних воздействиях, интерпретируемость выводов управляющих систем;

• аддитивные технологии «выращивания изделий»;

• дополненная и виртуальная реальность;

• распределение скоординированных вычислений между множеством управляющих элементов, включая и облачные.

«Также предприятия нередко внедряют системы машинного зрения, системы управления производственными процессами (MES) и их дальнейшее развитие – киберфизические системы, оперирующие «цифровыми двойниками» элементов производства, полученными не расчетным путем и в рамках допущений, а точными, на основе достоверной информации, подкрепляемой историческими данными»[1].

Если рассматривать механизм управления корпорацией, отдельно следует акцентировать внимание на внедрении систем поддержки принятия решений (СППР). В современных СППР неотъемлемой частью является искусственный интеллект. В исследовании Gartner в 2017 году говорилось, что растущий интерес к технологиям искусственного интеллекта (ИИ) заставляет поставщиков программного обеспечения внедрять соответствующие интеллектуальные инновации в свои продукты. Аналитики прогнозировали, что к 2020 году умные механизмы будут практически во всех новых программах. Эти прогнозы практически полностью подтверждаются сегодняшней ситуацией. В современных условиях система принятия решений должна осуществляться по критериям устойчивых инноваций [9].

Актуальным направлением интеллектуализации механизма управления является также внедрение систем Enterprise content management (ECM) – управление информационными ресурсами предприятия или управление корпоративной информацией [8].

Важным направлением развития корпораций является определение устойчивой цифровой цепочки поставок. Одним из ключевых элементов любой устойчивой цепочки поставок является оценка устойчивости поставщиков и их выбор. Однако лишь небольшое количество исследований по устойчивому управлению цепочкой поставок (SSCM) было сосредоточено на оценке и выборе устойчивых поставщиков, особенно в контексте устойчивого управления инновациями.

Таким образом, исследования по оценке и выбору поставщиков, учитывающие общую устойчивость (социальную, экологическую и экономических) инновационных критериев крайне ограничены. Для решения этой проблемы была предложена схема принятия решений для оценки устойчивых инновационных поставщиков. Комбинация наихудшего метода (BWM) и модифицированного метода организации ранжирования предпочтений для обогащения оценок (PROMETHEE) используется в качестве интегрированной модели в анализе. Изначально BWM применяется для определения весов критериев устойчивых инноваций, а затем модифицированный PROMETHEE используется для анализа результатов деятельности поставщиков. Этот подход может помочь промышленным менеджерам, исследователям и лицам, принимающим решения, понять и сосредоточить внимание на устойчивых инновациях, особенно при выборе поставщиков и повышении устойчивости их цепочек поставок для достижения прогресса на пути к устойчивому развитию [9].

[1] Мониторинг глобальных трендов цифровизации https://www.company.rt.ru/projects/digital_trends/

Распространение Индустрии 4.0. приводит к необходимости поиска новых подходов и алгоритмов, которые ранее не применялись, для решения проблем, связанных с энергией, ресурсами, окружающей средой, социальными и экономическими последствиями, с использованием современных технологий для обеспечения устойчивого развития. Также требуется использование самых современных технологий, таких как цифровые сети, интеллектуальные системы и промышленный Интернет вещей, для ускорения инноваций в результате более быстрого внедрения новых бизнес-моделей.

Индустрия 4.0, облегчающая последствия текущих проблем, таких как более короткий жизненный цикл продукта, более высокая сложность продукта и глобальные цепочки поставок для производителей, диктует требования компаниям быть более гибкими и оперативно реагировать на тенденции ведения бизнеса.

В агрегированном виде основные потенциальные положительные эффекты интеллектуализации механизма управления крупных промышленных корпораций по ключевым составляющим устойчивого развития приведены в табл. 1.

Таблица 1

Положительные эффекты интеллектуализации механизма управления крупных промышленных корпораций

Векторы интеллектуализации / Цели развития	Интеллектуализация механизмов принятия решений	Интеллектуализация производственных процессов в сопряжении с системой управления	Интеллектуализация цепочек поставок и моделей внутреннего и вешнего взаимодействия со стейкхолдерами
Экологические	Оптимизация (минимизация) использования ресурсов; возможность многокритериального анализа и учета экологических факторов при принятии решений за счет настройки СППР; сокращение потребления бумаги за счет «безбумажных» технологий» и электронного документооборота	Сокращение потребления ресурсов за счет создания цифровых двойников, аддитивного производства, 3D-моделирования, прототипирования, виртуальной и дополненной реальности; снижение количества брака; использование возобновляемых видов энергии, новых «умных» материалов и когенерационных моделей производства энергии; сокращение рисков экологических катастроф	Повышение эффективности использования ресурсов в результате построения циркулярных, шеринговых (совместного потребления) и симбиотических производственно-сбытовых взаимодействий (изменяющих цепочку добычи и использования ресурсов), а также платформенных бизнес-моделей
Социальные	Повышение прозрачности и открытости информационной среды корпораций, вовлечение работников в процесс принятия решений за счет механизмов обратной связи и создания систем управления талантами	Повышение содержания трудовой деятельности за счет автоматизации рутинных операций, расширение возможностей обучения, в том числе онлайн; повышение безопасности за счет роботизации рисковых видов работ	Снижение рисков за счет использования технологий распределенных реестров, смарт-контрактов, верификации сделок; повышение уровня кибербезопасности; повышение доверия
Экономические	Улучшение финансовых показателей и конкурентоспособности за счет сокращения времени создания новой продукции и вывода ее на рынок, новых моделей финансирования, автоматизированного планирования и учета; интеллектуального анализа потребительских предпочтений и поведенческих моделей с применением искусственного интеллекта для более точных прогнозов; репутационные эффекты за счет применения системы ESM	Сокращение потерь от простоя оборудования в результате использования преддиктивной аналитики, интеллектуальных датчиков и промышленного интернета вещей; более быстрая и высокая отдача от инвестиционных вложений, в том числе, за счет кастомизированной настройки производственных процессов; корректировка параметров продукции на основе автоматизированного сбора данных о состоянии продуктов	Распределение расходов и рисков между участниками цифровых цепочек создания стоимости; рост конкурентоспособности в результате коллаборативных инноваций; повышение устойчивости за счет создания цифровых экосистем, устойчивых цифровых цепочках поставок; экономия за счет оптимизации логистических цепочек, распределения скоординированных вычислений между множеством управляющих элементов, включая облачные

При этом процесс интеллектуализация механизма управления промышленными предприятиями является одной из важнейших проблем, которые целесообразно рассматривать в сопряжении с основными лимитирующими факторами формирования цифровой экономики [10]. К числу таких факторов относятся ограниченная информационность субъектов управления промышленных компаний о концепции и технологиях Индустрии 4.0, ограниченные инвестиционные возможности в условиях нестабильной экономической обстановки, вызванной, в том числе, пандемическим кризисом, а также дефицит кадров с новыми профессиональными и надпрофессиональными компетенциями.

Компетенции цифровой экономики находятся на пересечении трех областей: информационных технологий, управления и экономики (рис. 2) [11].

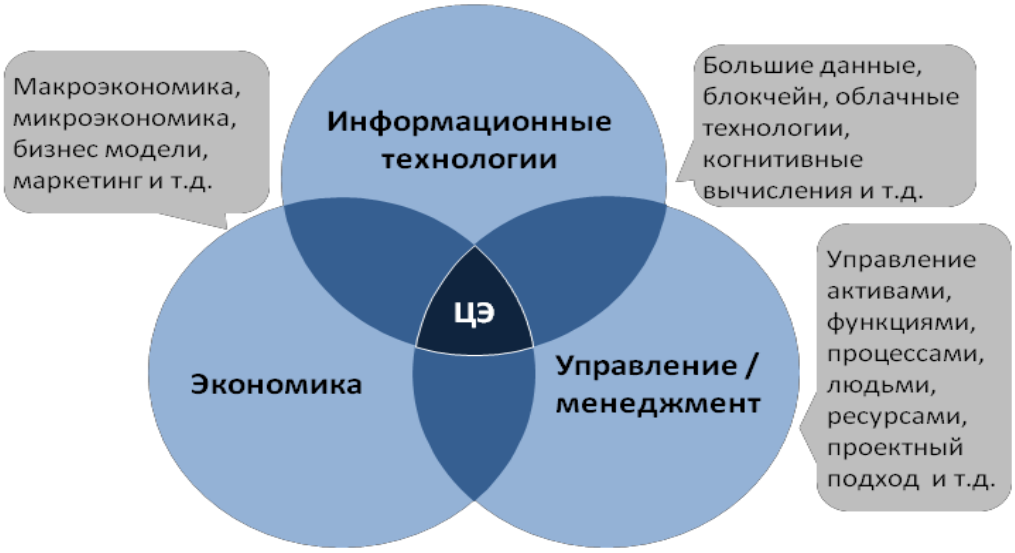


Рис. 2. Компетентностные составляющие индустриального развития в условиях четвертой промышленной революции [11]

Цифровые инструменты значительно расширяют наши представления об управлении процессами, людьми, компаниями и взаимодействиями вообще [11].

Таким образом, интеллектуализация механизма управления современными промышленными корпорациями оказывает непосредственное влияние на устойчивое развитие данных хозяйствующих субъектов. Более того, учитывая большой масштаб деятельности корпоративных структур в промышленности, значительные последствия, которые возникают в результате их деятельности для экономических, экологических и социальных систем, можно говорить и о том, что интеллектуализация механизмов управления производственных компаний окажет положительное воздействие на устойчивое развитие экономики в целом.

Литература

1. *Ершова А.В.* Роль интеллектуальных решений в совершенствовании механизма управления промышленными корпорациями в условиях новой индустриализации //Управление экономическими системами. Электронный научный журнал. № 6 (124). 2019// http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=5579
2. *Крис Скиннер.* Как управлять корпорацией в цифровую эпоху// https://bankir.ru/publikacii/20151112/kak-upravlyat-korporatsiei-v-tsifrovuyu-epokhu-10006901/
3. Социальная ответственность бизнеса/ С.В. Вершинина, Е.А. Корякина, К.С. Чумляков, Д.В. Чумлякова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. – 154 с.
4. *Ning H., Liu H.* Cyber-physical-social-thinking space based science and technology framework for the Internet of things. Science China Information Sciences, 2015. 58: p. 1-19.
5. *Cooper J., James A.* Challenges for database management in the Internet of things. IETE Technical Review, 2019. 26: p. 320-329.
6. *Syed Imran Shafiqa, Edward Szczerbickib & Cesar Saninc.* Proposition of the methodology for Data Acquisition, Analysis and Visualization in support of Industry 4.0, Procedia Computer Science 159. 2019. 1976–1985.
7. *Merve Doğruel Anuşlua, Seniye Ümit Fıratb.* Clustering analysis application on Industry 4.0-driven global indexes. Procedia Computer Science. 158. 2019. 145–152.

8. *Кассис К.* Интеллектуальные механизмы в ECM-системах. Обзор 2020: https://ecm-journal.ru/docs/Intellektualnye-mekhanizmy-v-ECM-sistemakh-Obzor-2020.aspx
9. *Kannan Govindan, K. Madan Shankar, Devika Kannan.* Achieving sustainable development goals through identifying and analyzing barriers to industrial sharing economy: A framework development, International Journal of Production Economics, Volume 227, September 2020, 107575.
10. *Никитаева А.Ю., Подгайнов Д.В.* Роль цифровых технологий в неоиндустриализации промышленности / В сборнике: Цифровая экономика: новая реальность. Сборник статей по итогам международной научно-практической видеоконференции, посвященной 25-летию вуза. 2018. С. 184-187.
11. *Кешелава А.В., Хает И.Л.* Цифровые инструменты цифровой экономики: базовые вопросы и определения http://integral-russia.ru/2019/09/10/tsifrovye-instrumenty-tsifrovoj-ekonomiki-bazovye-voprosy-i-opredeleniya /

***Ershova Anna Vladimirovna*,** Postgraduate Student, Faculty of Economics, Southern Federal University (88, st. M. Gorky, Rostov-on-Don, 344002, Russian Federation). E-mail: lesego.m@hotmail.com
***Nikitaeva Anastasia Yurievna*,** Doctor of Science in Economics, Professor, Head of the Department of Information Economics, Sothern Federal University (88, st. M. Gorky, Rostov-on-Don, 344002, Russian Federation). E-mail: aunikitaeva@sfedu.ru

INTELLECTUALIZATION OF GOVERNANCE MECHANISMS FOR INDUSTRIAL CORPORATIONS IN THE IMPERATIVES OF THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT AGENDA

Abstract

The paper examines the issues of intellectualization of management mechanisms of large industrial corporations from the perspective of achieving the goals of sustainable development in three components: economic, environmental, and social. The content is disclosed, and the key indicators of sustainable development ratings are given. Industry 4.0 technologies used for digitalization and intellectualization of control mechanisms in the industrial sphere are considered. The paper identifies potential positive effects in the economic, social, and environmental spheres of large industrial companies as a result of the integrated implementation of intelligent digital technologies in the management system, production processes, and interaction processes of economic entities.

Keywords: *industrial corporations, sustainable development, Industry 4.0, digitalization, intellectualization of management mechanisms.*

References

1. Ershova A.V. Rol' intellektual'nyh reshenij v sovershenstvovanii mekhanizma upravleniya promyshlennymi korporaciyami v usloviyah novoj industrializacii // Upravlenie ekonomicheskimi sistemami. Elektronnyj nauchnyj zhurnal. № 6 (124). 2019// http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=5579
2. Kris Skinner. Kak upravlyat' korporaciej v cifrovuyu epohu// https://bankir.ru/publikacii/20151112/kak-upravlyat-korporatsiei-v-tsifrovuyu-epokhu-10006901/
3. Social'naya otvetstvennost' biznesa/ S.V. Vershinina, E.A. Koryakina, K.S. CHumlyakov, D.V. CHumlyakova. – Tyumen' : TyumGNGU, 2015. – 154 p.
4. Ning H., Liu H. Cyber-physical-social-thinking space based science and technology framework for the Internet of things. Science China Information Sciences, 2015. 58: p. 1-19.
5. Cooper J., James A. Challenges for database management in the Internet of things. IETE Technical Re-view, 2019. 26: p. 320-329.
6. Syed Imran Shafiqa, Edward Szczerbickib & Cesar Saninc. Proposition of the methodology for Data Ac-quisition, Analysis and Visualization in support of Industry 4.0, Procedia Computer Science 159. 2019. 1976–1985.
7. Merve Doğruel Anuşlua, Seniye Ümit Fıratb. Clustering analysis application on Industry 4.0-driven global indexes. Procedia Computer Science. 158. 2019. 145–152.
8. Kassis K. Intellektual'nye mekhanizmy v ECM-sistemah. Obzor 2020: https://ecm-journal.ru/docs/Intellektualnye-mekhanizmy-v-ECM-sistemakh-Obzor-2020.aspx
9. Kannan Govindan, K. Madan Shankar, Devika Kannan. Achieving sustainable development goals through identifying and analyzing barriers to industrial sharing economy: A framework development, International Journal of Production Economics, Volume 227, September 2020, 107575.
10. Nikitaeva A.YU., Podgajnov D.V. Rol' cifrovyh tekhnologij v neoindustrializacii promyshlennosti / V sbornike: Cifrovaya ekonomika: novaya real'nost'. Sbornik statej po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj videokonferencii, posvyashchennoj 25-letiyu vuza. 2018. P. 184-187.
11. Keshelava A.V., Haet I.L. Cifrovye instrumenty cifrovoj ekonomiki: bazovye voprosy i opredeleniya http://integral-russia.ru/2019/09/10/tsifrovye-instrumenty-tsifrovoj-ekonomiki-bazovye-voprosy-i-opredeleniya /