

ТЕНДЕНЦИИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Постановка проблемы. В мире основной концепцией развития признан проект «Индустрия 4.0» (четвертая промышленная революция), который предусматривает сквозную цифровизацию технологических и бизнес-процессов и их комплексную интеграцию в цифровую экосистему в рамках сети связей с партнерами, участвующими в создании стоимости. Подобная переориентация разнообразных инженерных и технологических систем должна затронуть и высокотехнологичный сектор экономики, и традиционные производства. Переход к новой модели развития экономики предполагает трансформацию институтов промышленного развития и совершенствование промышленной политики [1].

Цифровые технологии представлены серией сетевых технологий, позволяющих создавать новые бизнес-модели и реконструировать старые, и цифровая трансформация, таким образом, становится важнейшей стратегией для всех отраслей промышленности.

В настоящее время следует выделить различные проблемы, которые препятствуют цифровой трансформации. Эти проблемы могут возникать на всех этапах цифровой трансформации. Типичные барьеры включают недостаточный уровень цифровизации, отсутствие необходимых компетенций, неэффективные бизнес-процессы, высокие риски и затраты на внедрение [2].

Цель настоящей работы заключается в анализе тенденций развития металлургии и определении основных направлений и принципов цифровизации производственных процессов в отрасли.

Анализ последних исследований и публикаций. Проблематика цифровизации в металлургической промышленности широко рассматривается отечественными и зарубежными авторами.

По мнению Е. Шварца ожидается, что предприятия, которые не способны адаптироваться к механизму цифровой трансформации, могут исчезнуть, и только наиболее прогрессивные предприятия, которые реагируют на технологические тенденции цифровой трансформации, останутся в конкурентной бизнес-среде и будут успешно функционировать [3].

Исходя из установившегося научного консенсуса, можно сделать вывод о том, что металлургия нуждается в модернизации для обеспечения дальнейшей конкурентоспособности предприятий данного сектора, в связи с чем необходимо использование цифровой продукции как основы для трансформации предприятий и перехода к «Индустрии 4.0».

Так, например, в своей работе профессор К. Шваб распределил мегатренды четвертой промышленной революции по трем блокам:

- физический (беспилотные транспортные средства, 3D-печать, передовая робототехника, новые материалы);
- цифровой (взаимодействие между вещами и людьми, обеспечивающееся при помощи взаимосвязи технологии с различными платформами);
- биологический (синтетическая биология, генная инженерия) [4].

В ряде иных научных исследований авторы Т. Хесс, И. Кауфман, Д. Шухман более детально рассматривают цифровую трансформацию и определяют ее как использование соответствующих цифровых технологий для воздействия на три организационных измерения: внешнее, с акцентом на цифровом улучшении клиентского опыта и изменении его жизненного цикла; внутреннее, влияющее на бизнес-операции, принятие решений и организационные

структуры; и целостное, где все бизнес-процессы подразделяются на сегменты и функции, что часто приводит к совершенно новым бизнес-моделям [5–7].

Изложение основного материала. Под цифровизацией металлургической промышленности понимают использование новейших цифровых технологий и IT-сервисов, которые базируются на следующих решениях: 3D печать, искусственный интеллект, интернет вещей, Big Data, робототехника, дополненная и виртуальная реальности.

Можно выделить следующие перспективы цифровой трансформации промышленных предприятий в условиях инновационной экономики:

- обеспечение технологической независимости;
- снижение операционных и временных потерь;
- оптимизация деятельности;
- интеграция в процессы импортозамещения;
- получение льгот и дотаций от правительства (в том числе прямых форм финансирования, снижения налоговой нагрузки, компенсации затрат и др.);
- повышение конкурентоспособности продукции за счет комплексного эффекта цифровизации бизнес-процессов;
- эффективное управление персоналом;
- автоматизация производственной деятельности;
- повышение качества вырабатываемой продукции;
- рост добавленной стоимости;
- оптимизация логистических издержек;
- принятие более эффективных управленческих решений за счет комплексной информационной поддержки;
- формирование массивов больших данных;
- вывод продукции на новые рынки.

Каждая из представленных перспектив имеет собственную значимость в контексте повышения конкурентоспособности и достижения технологического суверенитета отечественной промышленности. Вместе с тем для промышленного сектора цифровая трансформация предоставляет систему множественных возможностей, что делает перспективным реализацию стратегий и тактик инновационной переориентации [8].

Процесс постепенного перехода к «Индустрии 4.0» в настоящее время охватил все крупные металлургические предприятия в России. На предприятиях «Норникеля» внедрили системы «круиз-контроля» автоматизации обогащения руды, которые помогают контролировать часть технологического процесса; системы машинного зрения, отслеживающие размер руды в режиме реального времени; моделирование поведения руды в мельницах.

Цифровая трансформация на предприятиях «Северстали» представлена технологией машинного обучения на основе искусственного интеллекта, системой для распознавания дефектов металла на изображениях с помощью нейросетей, гибридным хранилищем данных. За несколько лет «Северсталь» внедрила более 40 цифровых решений. Например, система на основе ИИ-технологии reinforcement learning на одном из агрегатов повысила его производительность на 6,5 % (100 тыс. т дополнительного металла в год). А применение моделей на основе экспертных правил, физического моделирования, машинного обучения и моделей регулирования с обратной связью повысили производительность другого агрегата на 3,4 %. Экономический эффект данного решения — более 100 млн руб.

«Трубная металлургическая компания» с помощью цифровизации производства увеличивает скорость и гибкость процессов изготовления трубной заготовки. Также запущен проект по созданию цифрового двойника производства бесшовных стальных труб с рекомендательной системой принятия решений. В проекте участвуют стартапы, которые разработали системы компьютерного зрения, инструменты для обработки больших данных, специальное программное обеспечение. Компьютерное зрение определяет дефекты изделий, инструментов и оборудования размером менее миллиметра при температуре до 1000 °С и в по-

стоянном движении. Все эти технологии собраны в единое готовое комплексное решение. Ранее благодаря внедрению цифровых близнецов компания уже сэкономила около 500 млн. руб. Простой оборудования при этом снизились на 1–2 % [9].

Выводы. Начав реализацию стратегии цифровизации, особенно металлургическим предприятиям, необходимо проводить оценку готовности, автоматизации, чистоты данных, разрабатывать не только мероприятия по внедрению компонентов эффективного производства, но и предупреждать возможные риски. Рекомендации по внедрению компонентов концепции «Индустрия 4.0» на предприятиях металлургической отрасли в дальнейшем могут быть расширены и систематизированы.

Обеспечение устойчивого развития металлургического предприятия может быть построено только на базе оптимальной стратегии цифровизации его бизнес-процессов. Такая ситуация обуславливается факторами внешней среды, которые предполагают, что для поддержания конкурентоспособности металлургическим предприятиям необходимо постоянно повышать зрелость своих бизнес-процессов, т. е. их постепенную цифровизацию. Стратегические предпосылки цифровизации бизнес-процессов должны быть учтены и взаимосвязаны в единой стратегии цифровизации, которая способна значительно увеличить и постоянно наращивать рентабельность металлургической деятельности, обеспечивая тем самым в будущем устойчивое развитие на глобальном рынке не только самому предприятию, но и российской металлургии в целом.

Список источников

1. Коровин Г. Б. Цифровизация промышленности в контексте новой индустриализации РФ // Общество и экономика. 2018. № 1. С. 47–66.
2. Сидоренко Ю. А., Фролов В. Г., Павлова А. А. Основные экономические факторы развития автомобильного производства в России в рамках концепции «Индустрия 4.0» // Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы. СПб. : СПб. политех. ун-т П. Великого, 2017. С. 296–317.
3. Schwartz E. Digital Darwinism: 7 Breakthrough Business Strategies for Surviving in the Cut-throat Web Economy. New York : Broadway Books, 2001. 240 p.
4. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М. : Эксмо, 2016. 138 с.
5. Options for Formulating a Digital Transformation Strategy / T. Hess, C. Matt, A. Benlian, F. Wiesböck // MIS Quarterly Executive. 2016. Vol. 15. No. 2. P. 103–119.
6. Kaufman I., Horton C. Digital Transformation: Leveraging Digital Technology with Core Values to Achieve Sustainable Business Goals // The European Financial Review. 2015. P. 63–67.
7. Schuchmann D., Seufert S. Corporate Learning in Times of Digital 34 Transformation. A Conceptual Framework and Service Portfolio for the Learning Function in Banking Organizations // International Journal of Advanced Corporate Learning. 2015. Vol. 8. Iss. 1. P. 31–38.
8. Варфоломеева В. А., Муслимова Э. Х. Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях инновационной экономики // Прогрессивная экономика. 2022 № 12. С. 41–51.
9. Селезнев М. Цифра и металл: как идет трансформация российской промышленности [Электронный ресурс] // РБК Тренды: [сайт]. [2024]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/6318873b9a7947313ae863c0> (дата обращения: 14.04.2024).