

**РАЗВИТИЕ ХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ
ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ
DEVELOPMENT OF THE CHEMICAL INDUSTRY OF THE RUSSIAN FEDERATION IN
THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF THE ECONOMY**

А.В. Малышко¹, С.В. Сидоренко²

^{1,2}Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

Аннотация. Представлен обзор состояния химической промышленности Российской Федерации на современном этапе. Особое внимание уделено развитию инновационной составляющей и внедрению цифровых технологий на предприятиях химического комплекса. Выявлены ключевые проблемы цифровизации химического комплекса Российской Федерации, вызванные определенными барьерами.

Ключевые слова: цифровая экономика, химическая промышленность, сквозные цифровые технологии, инновации, «Индустрия 4.0».

Abstract. The Russian Federation chemical industry current state review is presented. Particular attention is paid to the development of the innovative component and the introduction of digital technologies at the enterprises of the chemical complex. The key problems of digitalization of the chemical complex of the Russian Federation caused by certain barriers were identified.

Keywords: digital economy, chemical industry, end-to-end digital technology, innovation, «Industry 4.0».

Постановка проблемы. Социально-экономическая система Российской Федерации достигла нового этапа своего развития, что подтверждается стабилизацией показателей инфляции, активизацией инвестиционной деятельности, ростом показателей темпов экономического восстановления, а также изменением позитивного настроения потребителей по отношению к отечественным производителям.

Правительство Российской Федерации приняло программу развития «Цифровая экономика Российской Федерации» в 2017 году, оценив перспективность и осознав необходимость внедрения передовых технологий для информатизации всех ключевых областей деятельности человека. Под цифровизацией принято понимать использование электронных технологий, инфраструктуры, а также услуг, различных цифровых технологий и технологий, позволяющих анализировать и обрабатывать большие данные [1].

Известно, что все сферы деятельности человека, а также и отрасли экономики активно подвергаются проникновению информационных технологий. Настоящий этап, который наблюдает человечество, называется «цифровая трансформация». На данном этапе цифровые технологии становятся уже не просто вспомогательными инструментами производства, а основными его средствами.

Основные «сквозные цифровые технологии», выделенные в программе развития «Цифровая экономика Российской Федерации», таковы:

- большие данные;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- системы распределенного реестра;
- квантовые технологии;
- новые производственные технологии;
- промышленный интернет;
- компоненты робототехники и сенсорики;
- технологии беспроводной связи;
- технологии виртуальной и дополненной реальности

Говоря же о химической промышленности, отметим, что она вносит значительный вклад в функционирование большого спектра предприятий пищевой промышленности, чёрной и цветной металлургии, фармацевтической отрасли, сельского хозяйства, а также строительства.

Анализ предыдущих исследований и публикаций. Значительный вклад в исследование цифровой трансформации химической отрасли Российской Федерации внесли следующие исследователи: Кулясова Е.В., Волкова А.В., Гавриленко В.А., Дли М.И., Какатунова Т.В.

Несмотря на это, тема цифровизации химической промышленности Российской Федерации нуждается в дальнейшем теоретико-методическом и прикладном исследовании.

Цель исследования – определить наиболее перспективные инновационные цифровые решения для предприятий химической промышленности, а также факторы, замедляющие цифровую трансформацию химической отрасли Российской Федерации.

Основные результаты исследования. В настоящее время российская химическая промышленность характеризуется положительной динамикой, о чём свидетельствуют данные Росстата. Именно химическую промышленность необходимо выделить среди остальных отраслей российской экономики, поскольку именно она занимает особенное место, являясь одной из немногих отраслей, которая производит не только продукцию для нефтехимии, нефтепереработки, фармакологии, медицины, оборонной промышленности, машиностроения, металлургии, разведки и добычи полезных ископаемых, но также производит бытовые изделия и товары.

Таким образом, активное развитие инновационной составляющей химической промышленности повлечет за собой и стимулирование развития смежных экономических отраслей Российской Федерации. Именно по этой причине развитые страны активно инвестируют в развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в химической сфере [2].

На протяжении последних восьми лет химическое производство продемонстрировало рост более чем в два раза, а в 2017 году был зафиксирован рост около 4,3% [3]. Несмотря на такие позитивные экстенсивные темпы, одним из ключевых факторов, влияющих на развитие химической отрасли и конкурентоспособности ее продукции автор считает именно уровень развития научно-технологического потенциала.

Известно, что цифровые технологии в химической промышленности внедряются менее активно в сравнении с предприятиями других отраслей, что вызывает замедление развития химического комплекса в целом [4].

Химическая промышленность, в отличие от бизнес-моделей большинства промышленных отраслей, гораздо медленнее и менее активно откликается на введение масштабного спектра инноваций в сфере цифровизации, как, например, облачные вычисления, «Интернет вещей» (IoT), «Озеро данных», искусственный интеллект (ИИ), предиктивная аналитика, технологии дополненной реальности (AR) и др.

На конец 2017 года из более чем 22,9 тыс. зарегистрированных организаций и предприятий химической промышленности РФ лишь 99 организаций можно было отнести к инновационным, и лишь 40 из них применяли нанотехнологии [5].

В большей мере данная ситуация в химпроме объясняется достаточно высокой доходностью крупнотоннажных производств вследствие эффекта масштаба, что способно обеспечивать высокую конкурентоспособность произведенной продукции, избегая дополнительных инвестиций в перспективные проекты в сфере цифровизации.

Также значительное влияние на процесс цифровизации отрасли оказывают определенные барьеры, среди которых можно выделить следующие:

- финансовый барьер (для внедрения цифровых технологий необходимы значительные инвестиции, однако большая часть предприятий химической промышленности предпочитает не осуществлять капиталовложения в инновационные технологии);
- кадровый барьер (необходимость повышения квалификации персонала предприятий, их переобучения, а также необходимость проведения работ, направленных на минимизацию сопротивления персонала данным инновационным бизнес-моделям);
- организационно-управленческий (необходимость определенного уровня компетентности руководства по принятию инновационных решений, а также адаптация

данных нововведений в условиях предприятия, что вызывается трансформацией деятельности предприятия в целом при внедрении цифровых технологий);

– информационный барьер (недостаточность информации о цифровых технологиях, эффективности и опыте их применения в химической промышленности, а также достаточно скептическое отношение к цифровым технологиям в целом).

Среди основных проблем цифровой трансформации химической отрасли РФ можно назвать:

– медленная адаптация химических предприятий к внедрению инновационных решений, поскольку предприятия отрасли предпочитают концентрацию внимания на ключевых бизнес-процессах, вместо революционных изменений в парадигме «креативного разрушения», даже при условии обеспечения новых перспектив;

– при разработке и внедрении цифровой стратегии чрезвычайно важна роль руководства, поскольку результаты цифровой трансформации могут сказаться на результатах деятельности всей организации [6-8].

Однако, необходимо заметить, что таких стратегических целей химической отрасли, как повышение эффективности присутствия на рынке, улучшение качества произведенной продукции или сервиса, рост прибыльности, снижение себестоимости, а также сокращение времени, которое требуется на разработку и введение новых продуктов на рынок, может помочь достичь именно цифровизация предприятий. Исключение человеческого фактора из управления процессом производства делает весомый вклад в развитие. Лишь с применением цифровых технологий на протяжении всех этапов производства можно достичь главных целей крупных предприятий химической отрасли.

На текущем этапе цифровизации промышленных предприятий применяется ряд технологий, которые в той или иной мере преобразовывают производственный процесс.

Необходимо отметить, что технологии обработки крупных массивов информационных данных, предоставление доступа различным участникам на основе технологии блокчейн, активно применяемые крупными промышленными предприятиями, демонстрируют в настоящее время высокий потенциал. Так, например, у облачных вычислений есть несколько преимуществ: потенциально бесконечный объем ресурсов, оплата лишь при использовании сервиса, а также отсутствие необходимости вкладывать средства в развитие сетевой инфраструктуры.

Предиктивное обслуживание оборудования позволяет на основе исторических данных предсказать нештатные ситуации. Например, когда система «понимает», что текущий режим работы является схожим с тем режимом, который был зафиксирован при поломке в прошлом, оператор будет оповещен о том, что на данном этапе производства необходимо незамедлительно изменить параметры производственного режима с указаниями нуждающихся в корректировке параметров.

Таким образом, данное технологическое решение способно исключить внеплановые остановки химических машин и аппаратов, предсказав нештатную ситуацию и изменив технологические параметры производства заранее. Это позволяет снизить расходы при простое оборудования, а также незапланированные расходы на замену расходных материалов. Благодаря данному технологическому решению у предприятий химпрома появится реальная возможность предвидеть 85% отказов оборудования.

Также достаточно эффективно проявила себя технология AR-очков, позволяющих видеть оборудование, вышедшее из строя, схемы, комментарии и текстовые подсказки по починке оборудования, находясь в другом городе или даже стране. Применение данной технологии позволяет снизить расходы на оплату транспорта при вызове на производство более квалифицированного специалиста из другого города/страны для осуществления качественного ремонта производственного оборудования. Эксперт может видеть помимо того, что видит работник, еще и показания различного рода датчиков с документацией. Поступающие от эксперта инструкции могут быть как в текстовой форме, так и в виде цифровых чертежей, графиков, а не только в аудиальной форме. Оперативный ремонт

снижает время простоя оборудования, что является существенным показателем эффективности применения технологии AR-очков.

Известно, что крупное российское предприятие СИБУР активно использует данное технологическое решение в условиях, когда опыта и знаний сотрудников недостаточно для осуществления сложного ремонта.

Также интересен промышленный интернет, позволяющий внедрять интеллектуальные датчики, а также обрабатывать полученные показатели в режиме реального времени в единых «мозговых» центрах. Именно промышленный интернет объединяет функционирование целого комплекса производственных мощностей химического предприятия, а также подразумевает наличие мощных алгоритмов обработки данных.

Примером применения промышленного интернета вещей является метод «цифрового двойника». Он осуществляет синхронизацию реального состояния производственного цикла на предприятии с его цифровой моделью. Сопоставление происходит с помощью сравнения полученных от интеллектуальных сенсорных систем с математическими моделями промышленных систем, оборудования и узлов. Так, цифровой двойник позволяет мониторить, диагностировать, а также прогнозировать процессы производства при различных вероятных ситуациях.

Выводы. Таким образом, стоит говорить о широком применении цифровых инновационных технологий, позволяющим не только усовершенствовать производственно-технологические процессы на предприятиях химического комплекса, но и оптимизировать работу с клиентами, базами данных, управление персоналом, управление издержками, а также работу высшего руководства и многое другое в рамках движения к формату «Индустрия 4.0».

Список литературы

1. Цифровая экономика увеличит к 2025 году ВВП России на 8,9 трлн руб. // Сообщения и материалы информационного агентства «РБК». - URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/05/07/2017/595cbefa9a7947374ff375d4.
2. Показатели Европа 2020 – R&D и инновации / Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – URL: <https://www.spbstu.ru/upload/inter/indicators-europe-2020-r-d-innovation.pdf>.
3. Промышленное производство в России. Федеральная служба государственной статистики. - URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2016/prom16.pdf.
4. Орлова, Ю. Цифровая трансформация: готова ли к ней химическая промышленность? - URL: <https://www2.deloitte.com/ru/ru/pages/consumerindustrial-products/articles/digital-transformationchemical-enterprises-prepare.html>.
5. Гавриленко, В. А. Мировой рынок химической и нефтехимической продукции: перспективы и вызовы для российских поставщиков / В. А. Гавриленко // Вестник химической промышленности. – 2016. - № 4 (91). – URL: <https://bit.ly/2EzLs5m>.
6. Дли, М. И. Обеспечение эффективного взаимодействия элементов инновационной среды региона / М. И. Дли, Т. В. Какатунова // Интеграл. - 2008. - № 2. - С. 92–93.
7. Дли, М. И. Процедура распространения результатов инновационной деятельности в регионах / М. И. Дли, Т. В. Какатунова // Журнал правовых и экономических исследований. - 2010. - № 1. - С. 5–9.
8. Дли, М. И. Оценка инновационного потенциала предприятия: эксергетический подход / М. И. Дли, Т. В. Какатунова, И. Н. Петрушко // Интеграл. - 2010. - № 6. - С. 46–47.