

УДК 338.2

DOI 10.26118/2782-4586.2026.52.17.072

**Василенкова Надежда Владиславовна**

Астраханский государственный технический университет

## **Цифровая трансформация как условие промышленного суверенитета России**

**Аннотация.** В статье рассматривается взаимосвязь между задачами обеспечения промышленного суверенитета и процессами цифровой трансформации российской экономики в условиях технологической изоляции. Цифровизация утрачивает статус сугубо инструмента повышения операционной эффективности и приобретает значение критического фактора технологической независимости. Парадокс заключается в том, что именно зависимость от зарубежных цифровых платформ (CAD/CAE/PLM, ERP, облачных сервисов, операционных систем) стала ключевым уязвимым звеном отечественного промышленного комплекса. На основе анализа данных Министерства цифрового развития, Министерства промышленности и торговли, АНО «Цифровая экономика», а также отраслевых исследований рассматривается возможность достижения «цифрового суверенитета» как базового условия промышленной независимости и ускорения цифровой трансформации на базе отечественных решений. Выявляется системный разрыв между потребностями промышленности в сложных цифровых продуктах (цифровые двойники, системы управления полным жизненным циклом изделий) и реальными возможностями российского ИТ-сектора. Автор приходит к выводу, что успех зависит от перехода от политики точечного импортозамещения к созданию сквозных отечественных технологических стеков (от процессоров и операционных систем до промышленных приложений) и формированию защищенных цифрово-промышленных экосистем, интегрированных в новые кооперационные цепочки (ЕАЭС, БРИКС+).

**Ключевые слова:** промышленность, цифровая трансформация, суверенитет, импортозамещение, программное обеспечение, промышленный Интернет вещей (IIoT), цифровой двойник, CAD/CAE/PLM системы, цифрово-промышленная экосистема.

**Vasilenkova Nadezhda Vladislavovna**

Astrakhan State Technical University

## **Digital Transformation as a Condition for Russia's Industrial Sovereignty**

**Annotation.** The article examines the relationship between the tasks of ensuring industrial sovereignty and the processes of digital transformation of the Russian economy in the context of technological isolation. Digitalization is no longer just a tool for improving operational efficiency, but has become a critical factor in ensuring technological independence. Paradoxically, the dependence on foreign digital platforms (CAD/CAE/PLM, ERP, cloud services, and operating systems) has become a key vulnerability in the domestic industrial complex. Based on the analysis of data from the Ministry of Digital Development, the Ministry of Industry and Trade, the Digital Economy ANO, and industry-specific studies, the possibility of achieving "digital sovereignty" as a basic condition for industrial independence and accelerating digital transformation based on domestic solutions is being considered. A systemic gap is being identified between the industry's needs for complex digital products (digital twins, full product lifecycle management systems) and the actual capabilities of the Russian IT sector. The author concludes that success depends on the transition from a policy of targeted import substitution to the creation of end-to-end domestic technological stacks (from processors and operating systems to industrial applications) and the formation of secure digital-industrial ecosystems integrated into new cooperative chains (EAEU, BRICS+).

**Keywords:** industry, digital transformation, sovereignty, import substitution, software, industrial Internet of Things (IIoT), digital twin, CAD/CAE/PLM systems, digital industrial ecosystem.

Дискуссия о цифровой трансформации российской промышленности развивалась в рамках концепции догоняющей модернизации и оптимизации на базе глобальных, преимущественно западных, технологических решений, однако введение санкций и уход крупнейших вендоров с российского рынка кардинально изменили ситуацию[1]. Промышленный суверенитет определяется как «автономность в области производства, технических разработок управления; самообеспеченность страны в области ресурсов, оборудования, производственных цепочек; независимость в области кадров, технологий и экономики»[2]. В новых условиях цифровая трансформация перестала быть факультативным путем к повышению эффективности — она превратилась в вопрос выживания и главное условие достижения промышленного суверенитета. Однако выяснилось, что сама цифровая инфраструктура, на которой должна была строиться эта трансформация, оказалась внешне управляемой и уязвимой. Возникает двойная зависимость: для обеспечения суверенитета промышленности необходим суверенитет цифровой, а для развития цифрового суверенитета требуется мощная, конкурентоспособная промышленная база. Актуальность исследования обусловлена необходимостью анализа этой взаимозависимости, оценки текущего состояния цифрового ландшафта российской промышленности и выработки принципов согласованной политики, направленной на формирование суверенной цифрово-промышленной экосистемы.

Исходная модель цифровизации промышленности в России базировалась на импорте ключевых технологий[3]. Доминирование таких платформ, как Siemens NX, Dassault Systèmes, Autodesk, PTC, и их последующее отключение создало серьезные риски для управления жизненным циклом сложной продукции в авиастроении, судостроении, энергетике[4].

Для развития отечественного производства целесообразно внедрение ERP- и MES-систем. Как отмечает С.А. Иванов, «внедрение систем MES (Manufacturing Execution System) и ERP (Enterprise Resource Planning), а также использование аналитических данных позволяют повысить эффективность управления качеством, снизить дефекты продукции, улучшить производственные показатели и сократить затраты»[6]. Центральным направлением цифровизации выступает внедрение ERP-систем, объединяющих ключевые бизнес-функции: производство, снабжение, финансы, персонал и складскую логистику. Такие платформы позволяют создать единую информационную среду, повысить прозрачность процессов и обеспечить непрерывный мониторинг ресурсов [8]. Другим важнейшим инструментом, как отмечают О.Г. Иванова и Д.А. Тулин [7], «являются MES-системы (Manufacturing Execution Systems), отвечающие за управление операционным уровнем производства, обеспечивающие диспетчеризацию заказов, контроль загрузки оборудования, отслеживание статуса изделий и сбор производственной статистики в режиме реального времени».

Еще одним направлением развития промышленности является промышленная автоматизация (SCADA, PLC), поскольку значительная доля рынка контроллеров и программного обеспечения ранее принадлежала Siemens, Schneider Electric, Rockwell Automation. Автоматизация технологических процессов традиционно основывалась на SCADA-системах, однако за последнее десятилетие появился новый класс программного обеспечения — платформы автоматизации, позволяющие масштабировать систему автоматизации как горизонтально, так и вертикально без потери эффективности, обеспечивая высокую производительность, безопасность и надежность за счет резервирования и дублирования серверов и каналов передачи данных, а также сохранность данных через механизм буферизации до восстановления связи.

Как отмечает С. Васильев[5], «программные платформы не ограничивают разработчиков и заказчиков систем автоматизации во внедрении дополнительной функциональности. Инструменты API/SDK позволяют расширять функциональность ПО с помощью прикладных решений и сервисов, модулей и приложений, подстраивая систему под нужды заказчика».

Таким образом, современные цифровые платформы расширяют функциональность системы с помощью приложений и модулей, разработанных специально под задачи конкретного предприятия; увеличивают количество оборудования, объектов и уровней управления и мониторинга без потери эффективности; интегрируют систему автоматизации с другими системами — MES, ERP и др.

Реакция на возникшие вызовы привела к взрывному росту спроса на отечественные ИТ-решения. Однако анализ показывает наличие значительного разрыва между потребностями промышленности и реальными возможностями предложения. М.Д. Симонова отмечает, что «введение экономических санкций со стороны некоторых западных стран повлияло на изменение стратегии информационного обеспечения в стране путем развития импортозамещения» [9]. Уже сегодня существуют успешные отечественные процессоры («Эльбрус», «Байкал»), серверы, системы хранения данных, однако их производительность и, главное, доступность в промышленных масштабах для оснащения тысяч предприятий остаются ограниченными. Поэтому критически важным является развитие отечественной промышленной электроники и средств связи для промышленного интернета вещей (IIoT). Появились российские операционные системы (Astra Linux, «РЕД ОС», ALT), системы виртуализации, системы управления базами данных. Однако их интеграция в сложные технологические процессы, требующие детерминированного времени отклика (real-time systems), представляет собой серьезную инженерную задачу.

Наиболее проблемной зоной остается прикладное промышленное программное обеспечение. Отечественные аналоги САД-систем («Компас-3D», nanoCAD) традиционно сильны в 2D-черчении, но отстают в возможностях комплексного 3D-моделирования, инженерного анализа (CAE) и, особенно, в управлении жизненным циклом изделия (PLM). Формирование цифровых двойников продуктов и производств требует не только программного обеспечения, но и сложных математических моделей, алгоритмов и накопления уникальных данных. Уход иностранных платформ поставил под угрозу преемственность этих цифровых активов.

Преодоление сложившейся ситуации требует отказа от тактики точечной замены одного программного продукта другим. Стратегическим императивом становится формирование защищенных сквозных технологических стеков для ключевых отраслей. Вместо поиска «российского аналога SAP» необходимо создавать специализированные цифровые платформы для авиастроения, станкостроения, фармацевтики. Каждая такая платформа должна включать согласованный набор решений: от операционной системы и системы управления базами данных до отраслевых САД/MES/PLM-приложений и систем аналитики данных (например, платформа «Цифровой инжиниринг» в рамках проекта «Цифровые заводы»). В условиях недоступности исходных цифровых моделей исторических изделий критически важной становится задача создания их цифровых двойников «с нуля» на основе отечественного программного обеспечения. Однако разработанный суверенный стек не должен быть закрытым — его архитектура должна предусматривать открытость для интеграции с решениями из дружественных стран (Китай, Индия, Иран). В этом случае акцент смещается с зависимости от Запада на технологическую интероперабельность в рамках ЕАЭС и БРИКС+.

Таким образом, разработка и продвижение совместных отраслевых стандартов данных и протоколов становятся ключевой дипломатической задачей. Для сложных, капиталоемких и высокорисковых направлений (например, создание EDA-систем для микроэлектроники или полнофункционального PLM) государство должно выступать не

только финансистом, но и архитектором, координирующим работу консорциумов разработчиков, научных институтов и промышленных якорных заказчиков.

Взаимосвязь промышленного суверенитета и цифровой трансформации перешла из разряда стратегических перспектив в разряд оперативной необходимости. Сложившаяся ситуация создает и уникальное окно возможностей: принудительный отказ от иностранных платформ высвободил внутренний спрос и создал мощный стимул для отечественных разработчиков. Успех будет определяться способностью перейти от реактивного импортозамещения к проактивному созданию новых целостных цифрово-промышленных экосистем. Такие экосистемы должны строиться на принципах суверенности базовых технологических стеков, глубокой интеграции с реальным производством и открытости к сотрудничеству в рамках формирующегося многополярного технологического уклада. В этом случае цифровая трансформация станет не источником уязвимости, а истинным фундаментом долгосрочного промышленного суверенитета России.

### Список источников

1. Василенкова, Н. В. Промышленный суверенитет и цифровая трансформация экономики России / Н. В. Василенкова // Современные вопросы устойчивого развития общества в эпоху трансформационных процессов (шифр - МКСВ) : Сборник материалов XXXIII Международной научно-практической конференции, Москва, 21 февраля 2026 года. – Москва: АНО ДПО «Университет ИТБО», 2026. – С. 163-168. – DOI 10.26118/2150.2026.40.40.043. – EDN ZLPDIS.
2. Василенкова Н.В. Понятие и определение промышленного суверенитета // Экономика и предпринимательство. – 2025. – № 10(183). – С. 128-134. – DOI 10.34925/EIP.2025.183.10.019.
3. Василенкова Н.В. Цифровые технологии современных предприятий // Актуальные вопросы экономики и права: проблемы и перспективы : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня образования Астраханского государственного технического университета, Астрахань, 27 октября 2020 года. – Астрахань: Астраханский государственный технический университет, 2020. – С. 47.
4. Василенкова Н.В. Мировые тренды в развитии цифровой промышленности // 64-я Международная научная конференция Астраханского государственного технического университета, посвященная 90-летию со дня образования Астраханского государственного технического университета : материалы конференции, Астрахань, 20–25 мая 2020 года. – Астрахань: Астраханский государственный технический университет, 2020. – С. 306.
5. Васильев С. Промышленная автоматизация: почему платформы заменяют традиционные SCADA. [Электронный ресурс]. URL: <https://companies.rbc.ru/news/13bpcx9c6L/promyishlennaya-avtomatizatsiya-pochemu-platforymi-zamenuyut-traditsionnyie-scada/> (дата обращения: 10.02.2026)
6. Иванов А.М. Методы оптимизации производственных процессов. - М.: Технические науки, 2021. - 245 с.
7. Иванова О.Г., Тулин Д.А. Информационное обеспечение промышленности: цифровые технологии как фактор повышения эффективности // Парадигма. 2025. №9-2. - С. 16-20
8. Орлова Т.С., Тимошин А.А., Логинова С.А. Подходы к решению проблем устойчивого развития для повышения конкурентоспособности промышленных предприятий в условиях цифровизации // Естественно-гуманитарные исследования. - 2023.- № 2(46). - С. 164-168.
9. Симонова М.Д. Развитие отечественных компаний на российском и мировом рынке информационных технологий: статистический анализ // Научные труды Вольного

экономического общества России. – 2020. – Т. 222, № 2. – С. 266-279. – DOI 10.38197/2072-2060-2020-222-2-266-279.

#### **Сведения об авторах**

**Василенкова Надежда Владиславовна**, к.э.н., доцент кафедры «Экономика и управление предприятием», ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», Астрахань, Россия

#### **Information about the author**

**Vasilenkova Nadezhda Vladislavovna**, PhD, Associate Professor of the Department “Economics and Enterprise Management”, FGBOU VO “Astrakhan State Technical University”, Astrakhan, Russia