

УДК 334.02

***ВЛИЯНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ НА РАЗВИТИЕ
ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРИМЕРЕ ПФО***

Леонтьева С.М.

Старший преподаватель

Кафедра «Экономика и финансы»,

Пермский национальный исследовательский политехнический университет,

Пермь, Россия

Григорьева Ж.А.

студентка, гр. КТОМ-24-26

Пермский национальный исследовательский политехнический университет,

Пермь, Россия

Аннотация: в статье проведен анализ процессов цифровизации машиностроительной отрасли на примере шести промышленных регионов Приволжского федерального округа. Рассмотрена нормативно-правовая база, включая национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства», а также ключевые финансовые и институциональные механизмы. Выявлены региональные модели цифровой трансформации: комплексная, импортозаместительная с фокусом на ОПК и авиастроение, модель поддержки «точек роста». Сформулированы достоинства и недостатки действующих мер поддержки, среди которых — высокий порог входа для малых и средних предприятий, кадровый дисбаланс, эффект «лоскутной автоматизации». На основе выявленных системных рисков сформулированы практические рекомендации.

Ключевые слова: цифровизация, импортозамещение, индустрия 4.0, Приволжский федеральный округ, цифровая трансформация, промышленное

программное обеспечение, цифровые двойники, государственная поддержка, национальный проект «Экономика данных».

***THE IMPACT OF STATE SUPPORT ON THE DEVELOPMENT OF
INDUSTRIAL DIGITALIZATION IN THE VOLGA FEDERAL DISTRICT***

Leontieva S.M.

Senior Lecturer

Department of Economics and Finance,

Perm National Research Polytechnic University,

Perm, Russia

Grigorieva Z.A.

student, gr. KTOM-24-2b

Perm National Research Polytechnic University,

Perm, Russia

Annotation: this article analyzes digitalization processes in the mechanical engineering industry using six regions of the Volga Federal District. The article examines the regulatory framework, including the national project "Data Economy and Digital Transformation of the State," as well as key financial and institutional mechanisms. Regional models of digital transformation are identified: a comprehensive model, an import substitution model with a focus on the defense industry and aircraft manufacturing, and a model for supporting "growth points." The advantages and disadvantages of current support measures are outlined, including a high entry threshold for small and medium-sized enterprises, a personnel imbalance, and the effect of "patchwork automation." Based on the identified systemic risks, practical recommendations are formulated.

Keywords: digitalization, import substitution, Industry 4.0, Volga Federal District, digital transformation, industrial software, digital twins, government support, national project "Data Economy".

Цифровизация – это процесс, включающий создание, внедрение и применение цифровых систем и технологий и (или) трансформацию инструментов (объектов, систем и технологий) взаимодействия государства, общества и человека [6]. Цифровизация в машиностроении означает переход от линейных и разрозненных процессов к интегрированным, многомерным и гибким средам разработки [2;11]. Сегодня успешное предприятие должно использовать комплекс программных средств, объединяющих проектирование, моделирование, тестирование и производство в единую систему [7]. Это позволяет не только ускорить вывод продукта на рынок, но и обеспечить высокое качество на всех этапах жизненного цикла изделия. Благодаря сочетанию запросов оборонно-промышленного комплекса (ОПК), развитию собственного производства и политике импортозамещения промышленные регионы стали местом для воплощения Индустрии 4.0 [13]. Фундаментом государственной поддержки цифровизации промышленности служит система национальных проектов и ведомственных актов. С 2025 года до 2030 года в Российской Федерации реализуется национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства [11].

Для промышленности наибольшее значение имеют следующие Федеральные проекты:

1. «Отечественные решения» - прямое импортозамещение промышленного ПО, переход на российские CAD/CAE/PLM/MES-системы;

2. «Прикладные исследования и перспективные разработки» - финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области квантовых технологий, искусственного интеллекта (ИИ), новых телекоммуникационных стандартов;

3. «Искусственный интеллект» - внедрение алгоритмов машинного обучения в управление производственными цепочками и предиктивную аналитику оборудования;

4. «Кадры для цифровой трансформации» - подготовка специалистов, включая программу «Цифровой инженер».

Наряду с этим, в рамках нацпроекта «Экономика данных» предусмотрен запуск новых мер, значимых для промышленности. К ним относятся: шесть отраслевых цифровых платформ в социальной сфере (через стандартизацию Электронный документооборот (ЭДО)), открытие 500 наборов данных для обучения моделей ИИ (что полезно для предиктивной аналитики), единая платформа противодействия мошенничеству (снижение киберрисков для ОПК) и модернизированная АСБИ (защита АСУ ТП и SCADA-систем). Эти инструменты создают инфраструктурную основу для цифровой трансформации промышленных предприятий [11].

В рамках того же нацпроекта установлены целевые показатели к 2030 году, напрямую влияющие на промышленность округа. В частности:

- доля организаций ключевых отраслей, перешедших на российское ПО в основных процессах, должна достичь 80% (для ОПК Пермского края, авиастроения Самары и Ульяновска);
- доля российского ПО в госкорпорациях и компаниях с долей РФ >50% - 95% (касается КАМАЗа, ОДК, предприятий Роскосмоса);
- «цифровая зрелость» госуправления и отраслей соцсферы - 46,7% (норматив для профильных министерств Татарстана, Нижегородской и Самарской областей);
- подготовка 10200 топ-специалистов в сфере ИИ и 400000 студентов колледжей/старшеклассников по языкам программирования, ИИ и робототехнике (обеспечит потребности ПФО в архитекторах ПО и цеховых техниках-программистах);

Вместе с программно-целевыми инструментами, действуют и прямые финансовые механизмы. Наиболее значимой мерой остаются субсидии Минпромторга: с 2026 года планируется выделять около 1 млрд. рублей ежегодно на компенсацию до 50% затрат предприятий на приобретение отечественного промышленного ПО [12]. Эти субсидии являются основным источником финансирования цифровой трансформации, например, для Пермского края (миграция с SAP на 1C) [10] и Самарской области (переход на отечественное CAE-моделирование) [13].

Приволжский федеральный округ занимает лидирующие позиции в Российской Федерации по объему обрабатывающих производств [1]. Это обусловлено исторически сложившейся индустриальной базой, высокой концентрацией наукоемких предприятий и выгодным географическим положением на пересечении транспортных потоков [1; 9].

В рамках анализа рассматриваются несколько промышленных регионов:

1. *Республика Татарстан* специализируется на автомобилестроении, компрессорном машиностроении, двигателестроении и нефтехимическом машиностроении. Ключевые предприятия региона - ПАО «КАМАЗ», АО «КМПО» (Казанское моторостроительное производственное объединение) и АО «Казанькомпрессормаш» (Казанский завод компрессорного машиностроения). Приоритет цифровизации - комплексная цифровая трансформация производства с акцентом на внедрение интегрированных PLM/ERP/MES-систем и создание цифровых двойников продукта, производственного процесса и оборудования [15]. С 2020 года все выпускаемые автомобили КАМАЗа подключены к сети сбора данных для поддержки технической «боеготовности» и обслуживания, а созданный на предприятии «Центр цифровой трансформации» способствовал росту объёмов продаж [21]. АО «КМПО» создаёт цифрового двойника, направляя ресурсы на инженерный анализ и оцифровку документации, тогда как «Казанькомпрессормаш» внедряет инструменты «бережливого производства» и программы импортозамещения, Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

выпуская модульные компрессорные установки без импортных деталей [5]. Текущая инициатива региона - создание Единой цифровой платформы промышленности с цифровыми двойниками более 200 предприятий, «Озером данных» о производстве и «Витриной данных» о выпускаемой продукции [18].

2. *Республика Башкортостан* специализируется на авиационном двигателестроении, ключевое предприятие - ПАО «ОДК-Уфимское моторостроительное производственное объединение» (ОДК-УМПО). Приоритет цифровизации - внедрение системы управления выполнением заказов с использованием штрихкодирования при выпуске деталей и узлов для двигателя ПД-14 (для пассажирских самолётов МС-21) [14]. Процессы переведены в электронный формат: рабочие закрывают наряды на индивидуальных терминалах, а сопроводительные документы на детали снабжены штрихкодом, который сканирует оператор станка с ЧПУ, получая информацию о персональном задании. Ожидаемые результаты - повышение производительности труда, исключение ошибок человеческого фактора, перевод системы управления качеством в цифровой формат и создание единого информационного пространства [14]. Также на предприятии внедряются аддитивные технологии в цифровой производственный конвейер.

3. *Нижегородская область* специализируется на автомобилестроении и автокомпонентном производстве. Ключевые предприятия - Горьковский автозавод (ГАЗ) и Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева (НГТУ) как научно-образовательный центр. Приоритет цифровизации - комплексные цифровые проекты при поддержке Российского фонда развития информационных технологий, включающие внедрение цифровой платформы мониторинга производственного оборудования и управления технологическими процессами: все станки с ЧПУ объединены в единую систему, оснащены датчиками, контролируются операторами с планшетов [16]. Также создаётся отечественная платформа для управления данными о продукте на всех стадиях жизненного цикла - переведены

Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

техпроцессы сборки автомобилей, проводится роботизация внутрицеховой логистики с автономным транспортным модулем из отечественных компонентов [3]. Кроме того, НГТУ разработал интеллектуальную платформу управления производством по технологии цифровых двойников для оптимизации режимов работы оборудования, прогнозного обслуживания и производственных цепочек [16].

4. *Самарская область* специализируется на авиационном двигателестроении, автомобилестроении и производстве беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Ключевые предприятия - ОДК-Кузнецов (входит в Объединённую двигателестроительную корпорацию Ростех), ООО «Транспорт будущего», АО «АВТОВАЗ» и Ракетно-космический центр «Прогресс». Приоритет цифровизации - объединение процессов конструкторского и технологического проектирования в единой среде на основе отечественного ПО: на ОДК-Кузнецов переоснащена сетевая инфраструктура, подготовлены рабочие места для инженеров-технологов, персонал обучен работе с программой, и на базе отечественного программного комплекса создаётся новый двигатель для вертолётов [13]. На АВТОВАЗе применяются промышленные роботы для сборки, сварки и окраски деталей [2], а в ООО «Транспорт будущего» установки с роботами используют для сборки электродвигателей в Тольятти [3]. Для РКЦ «Прогресс» приоритетом является переход на отечественное моделирование и создание цифрового архива рабочей конструкторской документации. Для оценки уровня цифровизации и подбора мер поддержки используется сервис «Цифровой паспорт промышленного предприятия» в Государственной информационной системе промышленности (ГИСП) [10].

5. *Пермский край* специализируется на ОПК, двигателестроении, робототехнике, насосном оборудовании и аддитивных технологиях. Ключевые предприятия - АО «ОДК-СТАР», ОДК - «Пермские моторы», ООО «Завод Синергия», компания «Роботех», компания «Моторская» и «Протон-ПМ». Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

Приоритет цифровизации - внедрение цифровых двойников, аддитивных технологий, роботизированных линий и систем предиктивной аналитики [8;20]. АО «ОДК-СТАР» как разработчик систем автоматического управления для газотурбинных двигателей создаёт базу для цифровых двойников и предиктивной аналитики; «Завод Синергия» при поддержке ФРП освоил выпуск импортозамещающих насосных установок [8]; «Роботех» открыл литейное производство для компонентов роботов и 3D-принтеров; «Моторскаяй» запустил полностью роботизированную линию по производству электродвигателей для беспилотников [3]; а ОДК - «Пермские моторы» внедряет цифровой проект «Импульс развития 4.0» для улучшения среднесрочного и оперативного планирования и оптимизации испытаний двигателей. Ключевая задача региона - миграция с западных систем (SAP, Siemens, PTC) на российские аналоги (1С, КОМПАС-3D).

6. *Ульяновская область* специализируется на авиастроении, автомобилестроении, тяжёлом машиностроении и станкостроении. Ключевые предприятия - АО «Ульяновский автомобильный завод» («УАЗ»), АО «Авиастар-СП», АО «ТЯЖМАШ», а также Ульяновский государственный технический университет (УлГТУ) и Ульяновский государственный университет (УлГУ) в качестве образовательных центров. Приоритет цифровизации: в рамках программы «Цифровой УАЗ» внедряются системы для управления производством, системы для управления транспортом и складскими процессами, а также для управления качеством [16]; на «Авиастар-СП» осуществляется переход на безбумажное производство через системы с оптимизацией логистики цехов и сокращением времени поиска комплектующих; «ТЯЖМАШ» планирует внедрить цифровые и операционные решения, развивать робототехнику и искусственный интеллект в продукции завода. Образовательный приоритет включает преобразование машиностроительного факультета УлГТУ в факультет цифровых технологий в машиностроении и на транспорте, а также создание в УлГУ Центра Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

компетенций «Цифровое производство высокотехнологичных изделий в машиностроении».

Можно выделить следующие ключевые финансовые механизмы:

1. *Субсидирование затрат на разработку и внедрение ПО.* Ключевым финансовым механизмом поддержки цифровизации промышленности выступают субсидии Министерства промышленности и торговли РФ. Согласно решению ведомства от 12 марта 2025 г. № 25-67553-01903-Р, субсидии предоставляются российским организациям на финансовое обеспечение затрат, связанных с разработкой и внедрением российского программного обеспечения для производителей средств производства [12]. Для регионов ПФО данный механизм имеет критическое значение. В Пермском крае (ОПК, «Протон-ПМ») и Ульяновской области («АэроКомпозит») именно субсидии на импортозамещение ПО позволяют финансировать миграцию с ушедших западных систем на российские аналоги [12].

2. *Льготное кредитование через Фонд развития промышленности.* Для капиталоемких проектов цифровой трансформации (внедрение автоматизированной системы управления предприятием на КАМАЗе или построение цифровых двойников на предприятиях Роскосмоса в Самарской области) ключевым инструментом выступают льготные кредиты ФРП [4;9].

3. *Налоговые стимулы.* Предприятия Нижегородской области (ГАЗ) и Самарской области, регистрирующие IT-активы на собственном балансе, получают доступ к пониженным ставкам [19]. Это создает стимул разрабатывать собственное ПО для виртуальных испытаний и цифрового моделирования. Эффективная цифровая трансформация машиностроения невозможна без развитых институциональных и инфраструктурных механизмов, которые обеспечивают координацию между бизнесом, разработчиками и государством. В регионах ПФО сформировалось несколько таких инструментов, каждый из которых решает специфические задачи.

Для успешной цифровизации промышленности ключевую роль играют Индустриальные центры компетенций (ИЦК). Они служат платформами, где крупные промышленные предприятия (такие как КАМАЗ, ОДК, ГАЗ) совместно определяют требования к цифровым продуктам. Это позволяет российским разработчикам создавать ПО, максимально соответствующее реальным производственным нуждам. Примеры включают разработку PLM-систем для полного жизненного цикла грузовиков в Татарстане [21] и импортозамещение инженерного ПО для оборонной промышленности в Пермском крае [10].

Наряду с ИЦК, важным инструментом стали цифровые кластеры. Они объединяют предприятия и IT-компании, обеспечивая доступ к квалифицированным кадрам и услугам по цифровизации. Это решает проблему нехватки специалистов для заводов и стимулирует развитие региональных IT-секторов. Примерами служат IT-кластер ОПК в Пермском крае и кластер авиационных технологий в Ульяновской области.

Инфраструктурная поддержка цифровизации включает создание центров обработки данных (ЦОД). Поскольку цифровое производство генерирует огромные объемы информации, государство субсидирует затраты на строительство ЦОД в регионах. Это позволяет хранить данные с производственных линий (например, для ГАЗа) и обеспечивать информационную безопасность (например, для "Протон-ПМ").

Стандартизация электронного документооборота (ЭДО) также является важной. Внедрение машиночитаемых доверенностей и электронных паспортов сделок значительно ускоряет согласование поставок, сокращая время с дней до минут.

Взаимодействие бизнеса и государства упрощается благодаря Государственной информационной системе промышленности (ГИСП) и системе "Электронный бюджет", где документы подаются и подписываются с использованием усиленной квалифицированной электронной подписи [18]. Это создает единое цифровое пространство, снижает бюрократию и ускоряет

Вектор экономики | www.vectoreconomy.ru | СМИ Эл № ФС 77-66790, ISSN 2500-3666

принятие решений. В таблицах 1 и 2 выделены преимущества и недостатки государственных мер поддержки.

Таблица 1 – Преимущества государственных мер поддержки.

Направление поддержки	Проявление / Результат
Гибкость государственных мер поддержки	Возможность адаптировать специальные инвестиционные контракты под нужды конкретных компаний (учитывая объем вложений, сроки окупаемости цифровых проектов). Предоставление субсидий на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) с учетом длительных производственных циклов, характерных для авиастроения.
Развитие IT-сектора через особые зоны и кластеры	Создание особых экономических зон технико-внедренческого типа для решения проблемы нехватки квалифицированных кадров. Укрепление связей между вузами и промышленностью для обеспечения непрерывной подготовки специалистов, обладающих как инженерными, так и IT-компетенциями.
Поощрение изобретательской деятельности	Увеличение количества зарегистрированных цифровых решений благодаря частичной компенсации расходов на патентование и юридическое сопровождение. Это стимулирует компании к разработке собственных цифровых продуктов вместо покупки готовых решений.
Налоговые льготы для цифровых разработок	Применение сниженных ставок налога на прибыль и страховых взносов для компаний, которые разрабатывают и ставят на свой баланс собственное программное обеспечение [19].
Поддержка развития инфраструктуры	Частичная компенсация затрат на строительство центров обработки данных в регионах, что является критически важным для хранения больших объемов данных, таких как телеметрия и 3D-модели.
Низкий барьер для старта перспективных проектов	Предоставление целевых грантов на реализацию конкретных проектов, направленных на повышение операционной эффективности, а не на создание масштабных стратегических систем.

Таблица 2 - Недостатки государственных мер поддержки.

Направление поддержки	Проявление / Результат
Финансовая поддержка МСП	Высокий "порог входа" для малого и среднего бизнеса: льготное финансирование недоступно из-за требований к объёму выручки, обязательному софинансированию (до половины собственных средств) и залоговому обеспечению. Поддержка концентрируется на ограниченном числе крупнейших заводов, тогда как большинство малых предприятий остаётся вне программ.
Развитие кадрового потенциала	Кадровый дисбаланс: наличие избытка «классических» инженеров с многолетним стажем при нехватке IT-архитекторов, способных проектировать интеграцию разнородных систем.
Цифровая трансформация и интеграция	Эффект «лоскутной автоматизации»: внедрение отдельных цифровых модулей от разных поставщиков без должной интеграции, что приводит к невозможности стыковки данных и снижает общий эффект.

Инвестиции и обучение	Значительные инвестиции и затраты на обучение: высокая стоимость внедрения цифровых решений, реорганизации процессов и переподготовки персонала становится барьером даже для крупных предприятий.
Интеграция устаревших систем	Интеграция старых и новых систем: наследие устаревшего оборудования и систем требует значительных дополнительных усилий и ресурсов для их сопряжения с современными цифровыми платформами.
Доступ к инструментам поддержки	Ограниченный охват инструментов поддержки: государственная поддержка ориентирована преимущественно на крупный бизнес, тогда как малые инновационные предприятия остаются без доступа к льготному финансированию.

На основе проведённого анализа нормативно-правовой базы, действующих инструментов поддержки, преимуществ и недостатков сформулированы следующие рекомендации:

1. *Дефицит кадров.* Классические инженеры не владеют методами машинного обучения, а IT-специалисты не знают технологических процессов машиностроения. Предлагается внедрить в ведущих вузах ПФО (КФУ, ПНИПУ, Самарский университет, УлГТУ) модули по машинному обучению в технические программы. Разработку модулей целесообразно вести на базе консорциума «Цифровые университеты» [17]. Примером эффективного решения кадровой проблемы выступает Передовая инженерная школа (ПИШ), которая уже работает с предприятиями-партнёрами и трудоустраивает магистрантов, обеспечивая чередование рабочих дней и обучения.

2. *Финансовый барьер для малого и среднего бизнеса.* Действующие меры требуют высокого уровня софинансирования, что недоступно для большинства малых производителей. Альтернатива - частичный возврат налога на прибыль, реинвестированного в покупку отечественного промышленного ПО.

3. *Несовместимость цифровых систем.* Предприятия часто используют разнородные системы и оборудование, которые не обмениваются данными. Решение могут выступить целевые гранты на интеграцию для разработки программных мостов.

4. *Непрофильные задачи перегружают штат.* Крупные предприятия тратят ресурсы на оцифровку журналов, адаптацию отчётности и простые интерфейсы. Создание цифровой платформы, где завод публикует задачу с техническим заданием и бюджетом, а малая компания выполняет работу, сократит сроки выполнения задач.

Таким образом, проведённый анализ показал, что цифровизация машиностроения в регионах ПФО идёт неравномерно. Республика Татарстан и Нижегородская область уже получили реальные результаты благодаря системной поддержке, однако большинство предприятий по-прежнему сталкиваются с тремя главными проблемами: нехваткой специалистов, дороговизной цифровых решений, а также эффектом «лоскутной автоматизации». Лучшие практики импортозамещения на заводах ОПК Пермского края и авиастроения Самарской области доказывают, что точечные меры работают. Но для массового перехода всей отрасли субсидирования недостаточно — нужно вкладываться в обучение инженеров, помогать заводам настраивать связь между разными системами и создавать удобные площадки для заказа услуг. Выполнение этих рекомендаций позволит Приволжскому федеральному округу не только выполнить цели нацпроекта «Экономика данных», но и стать примером для всей страны по внедрению цифровых технологий в машиностроении.

Библиографический список:

1. Афанасьев А. А. Цифровизация в промышленности: варианты подходов к изучению и методология исследования // Вопросы инновационной экономики. 2023. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-v-promyshlennosti-varianty-podhodov-k-izucheniyu-i-metodologiya-issledovaniya> (дата обращения: 17.03.2026).
2. Введение дополнительных мер поддержки для предприятий оборонно-промышленного комплекса. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/8080584> (дата обращения: 08.05.2026).

3. Драйверы роботизации.
URL: <https://www.kommersant.ru/doc/8422441> (дата обращения: 08.05.2026).
4. Займ по программе «Цифровизация промышленности».
URL: <https://frprb.ru/novosti/nabljudatelnyj-sovet-fonda-razvitija-promyshlennosti-odobril-pervyj-zaem-po-programme-cifrovizacija-promyshlennosti/> (дата обращения: 08.05.2026).
5. Казанькомпрессормаш: цифровизация промышленных предприятий.
URL: <https://compressormash.ru/pressroom/1014/> (дата обращения: 08.05.2026).
6. Катрин Е. В. «Цифровизация»: научные подходы к определению термина // Вестник ЗабГУ. 2022. № 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-nauchnye-podhody-k-opredeleniyu-termina> (дата обращения: 17.03.2026).
7. Кутин А. А., Ивашин С. С. Прогноз развития цифровых машиностроительных производств // Инновации. 2016. № 8 (214).
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prognoz-razvitiya-tsifrovyh-mashinostroitelnyh-proizvodstv> (дата обращения: 17.03.2026).
8. Леонтьева С.М., Григорьева Ж.А. Цифровизация машиностроительного комплекса в контексте политики импортозамещения // Вектор экономики. 2026. №3. URL: https://vectoreconomy.ru/images/publications/2026/3/worldeconomy/Leontieva_Grigorieva.pdf (дата обращения: 14.05.2026).
9. Льготное кредитование на реализацию проектов по цифровой трансформации. URL: <https://dis.krasnodar.ru/news/common/s/common/e/230826> (дата обращения: 08.05.2026).
10. Миграция с SAP на 1С. URL: <https://www.newsko.ru/articles/nk-8750198.html> (дата обращения: 08.05.2026).
11. Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства». URL: <http://government.ru/rugovclassifier/923/about/> (дата обращения: 08.05.2026).
12. Субсидии Минпромторга. URL: <https://gisp.gov.ru/nmp/measure/12449140> (дата обращения: 08.05.2026).

08.05.2026).

13. Центр компетенций по инженерным расчетам.

URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Проект:В_Самарском_университете_созд_адут_Центр_компетенций_по_инженерным_расчетам_в САЕ_Fidesys (дата обращения: 08.05.2026).

14. Цифровизация производства деталей.

URL: <https://industry.bashkortostan.ru/presscenter/news/343851/> (дата обращения: 08.05.2026).

15. Цифровизация промышленности Татарстана.

URL: <https://realnoevremya.ru/articles/241457-esche-ne-vremya-dlya-cifrovoy-transformacii-mashinostroeniya-tatarstana> (дата обращения: 08.05.2026).

16. Цифровой проект комплексного управления жизненным циклом продукта и производственными процессами. URL: <https://nn.gaz.ru/news/gorkovskiy-avtozavod-zavershil-vtoroy-etap-vnedreniya-tsifrovoy-sistemy-upravleniya-proizvodstvom/> (дата обращения: 08.05.2026).

17. Цифровые университеты. URL: <https://tass.ru/obschestvo/12251973> (дата обращения: 08.05.2026).

18. «Озеро данных»: цифровые двойники на одной платформе.

URL: <https://kazanfirst.ru/articles/v-glubinu-ozera-dannyh-predpriyatyam-tatarstana-sozdadut-cifrovye-dvojniki-na-odnoj-platforme> (дата обращения: 06.05.2026).

19. Электронный бюджет. URL: <https://base.garant.ru/71123400/> (дата обращения: 06.05.2026).

20. Эркаева Н., Селханова С., Сейитмухаммедова Л., Сахедова А. Технологии цифрового проектирования в машиностроении // Наука и мировоззрение. 2025. № 47. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-tsifrovogo-proektirovaniya-v-mashinostroenii> (дата обращения: 19.03.2026).

21. КАМАЗ: инженерно-образовательный кластер.

URL: <https://kamaz.ru/career/engineering-education-cluster/> (дата обращения: 08.05.2026).