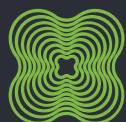


Организатор



цифра

Индустриальный партнер



ОДК



ЭФФЕКТИВНОЕ  
ПРОИЗВОДСТВО 4.0

# НОВОЕ ВРЕМЯ: кооперация ИТ, государства и производителей

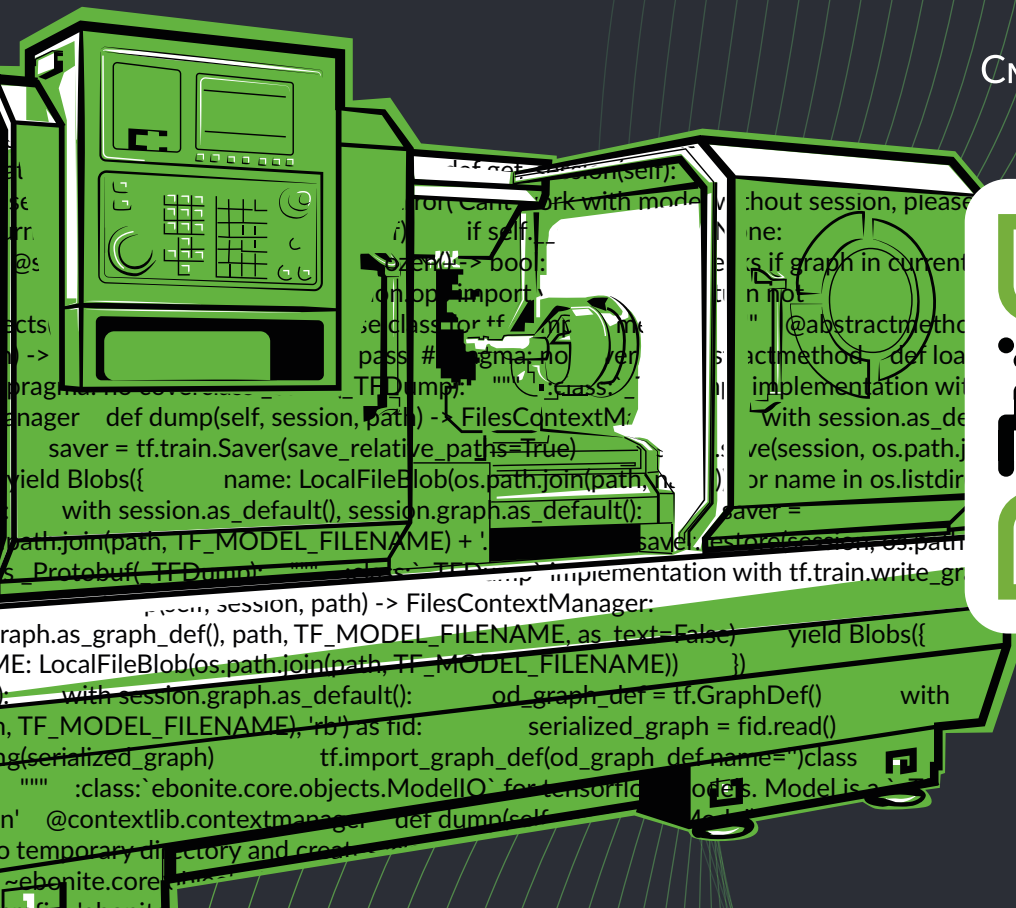
Дайджест по итогам конференции  
«Эффективное производство 4.0»

12-13 АПРЕЛЯ 2023

Смотреть видеозаписи  
конференции



oee-conf.ru



Программа конференции «Эффективное производство 4.0» группы компаний «Цифра» в этом году отличалась миксом острых дискуссий по вопросам, решение которых задаст траекторию движения всей дискретной индустрии и ИТ-отрасли на многие годы вперед, и большим количеством докладов о реализованных цифровых проектах с явным и бесспорным фокусом на технологический суверенитет. Мероприятие подтвердило свою практическую направленность: из 20 сессий деловой программы 16 были посвящены обсуждению реальных достижений и вызовов в области разработки новых промышленных ИТ-систем, разбору реализованных ИТ-проектов и анализу уже опробованных подходов к решению задач цифровизации производства.

Мы собрали для вас краткую выжимку ключевых мыслей с пленарных сессий конференции «Эффективное производство 4.0» и записи наиболее ценных докладов экспертов и практиков промышленной цифровизации. Более 30 часов дискуссий за два дня конференции — в 30 страницах.

Из нашего дайджеста вы узнаете:

- какие практические сессии, доклады и кейсы стоит посмотреть, чтобы узнать, как заводы извлекают экономические эффекты из «цифры»;
- какими мерами господдержки могут воспользоваться промышленники и ИТ-компании для реализации проектов цифровизации;
- какова ценность индустриальных центров компетенций для практиков цифровизации и какие проекты уже в работе;
- как руководители ИТ-компаний, работающие с промышленностью, оценивают текущую ситуацию в отрасли;
- какие преграды стоят на пути реализации биржи мощностей, выходящей за рамки промышленных холдингов;
- как промышленность работает с образовательными учреждениями, чтобы обеспечить себя кадрами для работы в условиях Индустрии 4.0.



## ТОП ПРАКТИЧЕСКИХ ДОКЛАДОВ И ОБСУЖДЕНИЙ, СТОЯЩИХ ВАШЕГО ВНИМАНИЯ

Из 20 сессий конференции «Эффективное производство 4.0» 16 состояли из докладов и дискуссий по уже реализованным проектам и отпilotированным продуктам и технологиям для повышения эффективности и безопасности производства непосредственно от практиков как со стороны промышленности, так и от ИТ-компаний.

Всего было представлено более 30 докладов и кейсов и проведено 7 тематических обсуждений конкретно по перспективным продуктам и технологиям. Все записи доступны в нашем видеоархиве. Здесь же мы приводим подборку самых интересных выступлений.

[Перейти в видеоархив](#)



## Мониторинг промышленного оборудования

Системам мониторинга промышленного оборудования (СМПО) было посвящено большинство докладов на мероприятии. Причем СМПО рассматривалась и как инструмент для выявления узких мест в производстве и более эффективного использования ресурсов в рамках одного завода, и как одна из основных составляющих систем для внутривидеозональной и внутрихолдинговой кооперации.

Важно отметить, что практически во всех рассмотренных кейсах подсчитан экономический эффект от внедрения решений. Уделить внимание стоит следующим выступлениям:

**Перспективы развития системы мониторинга промышленного оборудования в «Атомэнергомаше» и внутривидеозональная кооперация.** Сергей Бондаренко, заместитель генерального директора по экономике и финансам АО «Атомэнергомаш».

**Крупномасштабное внедрение системы мониторинга производственного комплекса «Салют».** Дмитрий Елисеев, заместитель директора по цифровой трансформации АО «ОДК».

**Кейс «ОДК-Сатурн».** Развитие системы мониторинга на базе принципиально новых протоколов связи и комплекта оборудования. Ратиф Агабеков, ведущий специалист ОИТ «ОДК-Сатурн» - ОМКБ.

**Кейс НТМК.** Цифровая система управления эффективностью производства за счет мониторинга оборудования и действий персонала. Егор Яскунов, главный инженер управления главного механика НТМК (ЕВРАЗ).

**Цифровые проекты НЭВЗ:** мониторинг оборудования, система прослеживаемости ТМЦ с помощью RFID, контроль транспорта, роботизация производства. Игорь Малакаев, руководитель проектно-цифрового офиса «Цифровой завод НЭВЗ».

## Планирование и управление производством

Ответ на один из самых главных вопросов конференции — как добиться синхронной работы по всей производственной цепочке в условиях возрастающей нагрузки на мощности при дефиците запчастей и ресурсов — попытались дать представители ИТ-отрасли и промышленники в серии докладов по планированию и управлению производством:

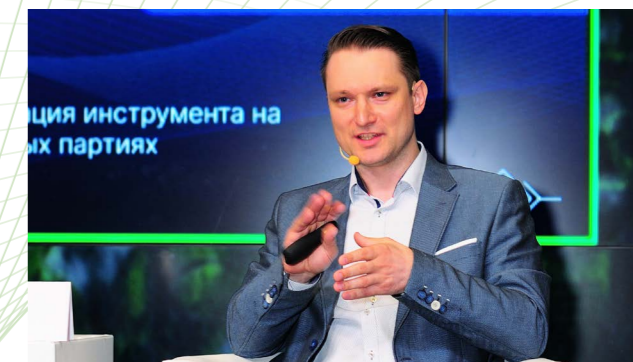
**Цифровизация управления производством на цеховом уровне.** Алексей Буданов, руководитель продуктового направления «Диспетчер MES», ГК «Цифра».

**Кейс «Теплообменник».** Повышение эффективности работы оборудования. Алексей Стручков, начальник управления информационных технологий АО «Теплообменник».

**Внедрение системы оптимального планирования APS INFIMUM на производстве «Москабельмет».** Ян Анисов, заместитель генерального директора по развитию производственной инфраструктуры и инновациям ГК «Москабельмет».

**Цифровизация планирования и управления производством и поставками.** Сергей Питеркин, управляющий партнер ООО «Райтстеп».

**Отражение факта выполнения производственных операций сварочного и сборочного участков АО «Невский завод».** Екатерина Лесовицкая, заместитель начальника управления ИТ, АО «Невский завод». НЭВЗ».



## Техническое обслуживание и ремонты

Тема цифровизации техобслуживания и ремонтов промышленного оборудования на конференции получила не меньшее внимание, чем вопросы планирования и управления производством.

Главная причина — необходимость продления жизни оборудования в условиях, когда новую технику и комплектующие нельзя получить «по щелчку».

Своим опытом построения и внедрения систем поделились как разработчики и интеграторы, так и представители промышленности:

**Система управления ТОиР. Современный подход к внедрению.** Александр Никулин, ведущий бизнес-аналитик систем технического обслуживания и ремонта, ГК «Цифра».

**Система управления промышленными активами (EAM) на платформе «1С: Предприятие 8».** Илья Кулаков, директор департамента автоматизации производства, IBS.

**Цифровая трансформация бизнес-процессов с помощью развития экосистемы 1С:ТОиР на производственных площадках агрохолдинга «Русагро».** Денис Труфакин, руководитель технического управления МЖБН, АО «Жировой комбинат» (ГК «Русагро»).

**Создание эффективной бизнес-экосистемы с использованием 1С:ТОиР и 1С:ERP.** Андрей Сериков, директор департамента развития цифровых решений «Деснол Софт».



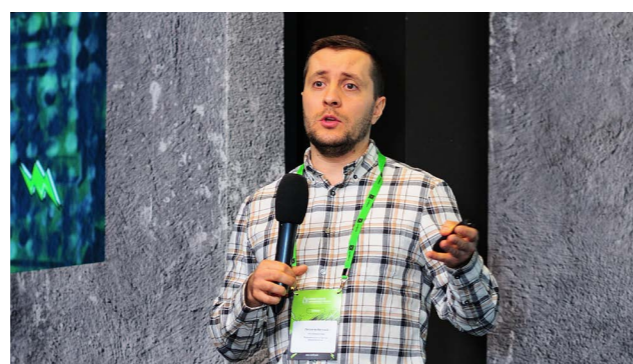
## AR, VR, AI, 3D и промышленные роботы

Технологии, которые вот уже несколько лет значатся в списке трендов промышленной цифровизации, постепенно обрастают практикой.

Однажды (возможно, очень скоро) темы AR, VR, AI, 3D-печати и роботизации будут представлены на конференции в формате

отдельных полномасштабных кейс-сессий.

Пока же производственники и ИТ-поставщики осторожно делятся опытом в апробации этих технологий в рамках тематических дискуссий и рассказывают о своих подходах к оценке экономических эффектов от них.



Если вам интересно, где уже применяются аддитивные технологии, как промышленные роботы трансформировали производство, каким образом решения виртуальной и дополненной реальности реформируют подготовку технических специалистов и когда вышперечисленные технологии в партнерстве с ИИ заставят промышленников переписать штатные расписания заводов, то вам стоит уделить время на просмотр этих сессий:

**Роботизация производства на практике.** Участники: «Атлант», «АМО Сталь», «Слободской машиностроительный завод», TECHNORED.

**Аддитивное производство. Когда 3D-принтеры заменят станки?** Участники: «Газпром нефть», ТВЭЛ, ЦАТ Ростеха, «Лазерные системы», «РусАТ».

**Дополненная и виртуальная реальность в помощь рабочим.** Участники: СИБУРИНТЕХ, «Газпром нефть», VR Concept, Modum Lab, «СИБУР Диджитал».

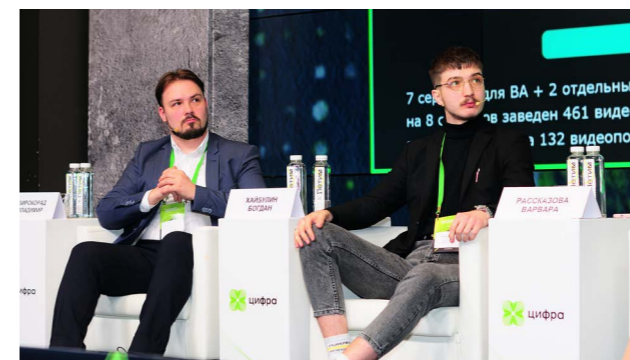
Также вам могут быть интересны эти доклады по искусственному интеллекту:

**Применение искусственного интеллекта для цифровизации процессов межзаводской кооперации.** Денис Лямшев, руководитель дирекции производственных решений корпорации «Галактика».

**Кейс «Росэнергоатома» и VizorLabs. Видеоаналитика для АЭС.** Василий Долгов, генеральный директор VizorLabs.

**Машинное обучение для бизнеса: 5 шагов к успешному проекту для АЭС.** Богдан Хайбулин, руководитель развития проектов в области искусственного интеллекта Rubius Tech.

**Внутрицеховая логистика и оптимизация планирования производства.** Евгений Веснин, технический директор ООО «Малленом Системс» и Варвара Рассказова, руководитель направления планирования и оптимизации ООО «Дата-Центр Автоматика».





# НА КАКИЕ МЕРЫ ГОСПОДДЕРЖКИ МОГУТ РАССЧИТЫВАТЬ ПРОМЫШЛЕННЫЕ И ИТ-КОМПАНИИ

На тематической сессии по мерам господдержки на конференции «Эффективное производство 4.0» было озвучено большое количество программ финансового и нефинансового содействия в цифровизации производства и разработке наиболее востребованных промышленностью технологических продуктов.

Из докладов участников конференции мы собрали наиболее интересные из действующих мер господдержки.



## Льготные кредиты на разработку и внедрение российских ИТ-решений

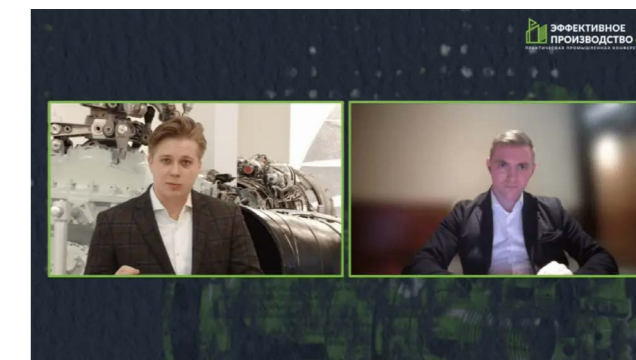
Льготные кредиты в рамках программы «Цифровая экономика РФ» (проект «Цифровые технологии») — одна из наиболее освоенных рынком мер поддержки по линии Минцифры России. Согласно Постановлению Правительства РФ №1598 от 05.12.2019, субсидированные кредиты выдаются через уполномоченные банки на реализацию проектов цифровой трансформации на основе российских цифровых решений.

Для аккредитованных ИТ-компаний ставка по льготному кредиту на R&D — до 3% годовых, для остальных на внедрение и разработку для собственных нужд — до 5%.

Диапазон финансирования: от 5 млн до 10 млрд рублей.

К настоящему времени, по сообщению **Алексея Дорожко, заместителя директора Департамента развития отрасли ИТ Минцифры России, льготное кредитование с момента запуска программы получили 157 проектов на сумму почти 77 млрд рублей. К концу 2024 года ожидается выход на отметку в 100 млрд рублей.**

Подробности по условиям программы льготного кредитования, перечень уполномоченных банков и прочая информация доступны [здесь](#).



### ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ОТ 5 ДЕКАБРЯ 2019 Г. № 1598

**1** Кредитование заказчика на внедрение **под 5%**

**NEW**  
**2** Кредитование компаний-разработчиков на R&D **под 3%**

**NEW**  
**3** Кредитование ИТ-компаний и интеграторов на внедрение **под 5%**

**NEW**  
**4** Кредитование разработки для собственных нужд **под 5%**

ОБЪЕМ КРЕДИТА

На проект: **от 5 млн ₽ до 5 млрд ₽**  
На программу: **от 500 млн ₽ до 10 млрд ₽**

#### УПОЛНОМОЧЕННЫЕ БАНКИ:



## Государственные гранты

«Грантовая поддержка российских ИТ-решений тоже в прошлом году себя зарекомендовала и эффективно нам помогла реализовать те цели и задачи проектов, которые подавались в рамках центров компетенций», — отметил в своем докладе **А. Дорожко**.

Гранты предоставляются согласно постановлениям Правительства РФ № 550, 554, 555 от 3 мая 2019, ими можно покрыть до 80% затрат на проекты. Операторами этой меры поддержки выступают:

- **Российский фонд развития информационных технологий:** выдает гранты до 6 млрд рублей компаниям на проекты внедрения российских ИТ-решений. Получить финансирование могут только проекты, включенные в перечень особо значимых по решению правительственной комиссии. Узнать больше и подать заявку можно [здесь](#).
- **Фонд содействия инновациям:** выдает гранты до 20 млн рублей небольшим компаниям, стартапам и физическим лицам на разработку новых продуктов и цифровых сервисов в рамках нескольких конкурсов. Условия участия и

размеры грантов можно узнать на официальном сайте [фонда](#).

- **Фонд «Сколково»:** выдает гранты на внедрение новых ИТ-решений российской разработки, которые ранее не были коммерциализированы. Для получения финансирования проекты должны быть включены в перечень особо значимых по решению правительственной комиссии. Размер гранта ограничивается 700 млн рублей. Также фонд «Сколково» финансирует проекты апробации искусственного интеллекта в приоритетных отраслях по Постановлению Правительства РФ от 21.05.2021 №767. [Подробнее об обеих программах](#). А в конце прошлого года фонд совместно с Минпромторгом запустил программу поддержки малых и средних дизайн-центров электроники, в рамках которой выдаются не только гранты, но и предоставляется маркетинговая, менторская и экспертная поддержка.

**С момента действия программ суммарно по трем операторам было выдано грантов на более 20 млрд рублей.**

## Льготная ипотека для ИТ-специалистов

Льготная ипотека для ИТ-специалистов выдается согласно Постановлению Правительства РФ №805 от 30.04.2022. Кредит на улучшение жилищных условий по ставке до 5% годовых могут получить сотрудники аккредитованных ИТ-компаний России. Пределы по сумме: 18 млн рублей — для городов-миллионников, 9 млн рублей — для остальных регионов.

**Требования по зарплате (до вычета НДФЛ):**

- от 150 тыс. рублей — для сотрудников московских компаний;
- от 120 тыс. рублей — для сотрудников компаний, расположенных в городах-миллионниках (кроме Москвы);

- от 70 тыс. рублей — для сотрудников компаний за пределами городов-миллионников.

Льготная ипотека как мера господдержки ИТ-отрасли заработала только в середине 2022 года, но по данным на апрель 2023 уже выдано более 10 тыс. кредитов на сумму 90 млрд рублей. Общий же кредитный портфель до 2024 года включительно — 240 млрд рублей.

Подробности по условиям и порядку подачи заявок можно узнать на [Госуслугах](#).

### Инструменты в помощь цифровизаторам

**Маркетплейс российского ПО:** <https://russoft.ru/>. Запущен в работу в сентябре 2022 года. На этой площадке промышленные компании могут подобрать российское ПО под свои задачи или для замещения зарубежного продукта. Сейчас там более 1500 продуктов от 900 компаний.

**Методические рекомендации** по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с госучастием. Документ впервые выпущен Минцифры в 2020 году в помощь предприятиям, вступающим на путь цифровизации. В прошлом году методичка была доработана с учетом фокуса на импортозамещение.

## Займы на создание новых производств и модернизацию

По линии Фонда развития промышленности предоставляются займы промышленникам на запуск новых производств и модернизацию, в том числе и с использованием цифровых технологий.

В прошлом году объем финансирования составил 140 млрд рублей, а всего же с момента запуска программы выдано займов на сумму почти 400 млрд рублей. 80% из них пошли на приобретение оборудования.

**В настоящее время фонд поддерживает 10 программ финансирования с суммами займа от 5 млн до 20 млрд рублей и процентной ставкой от 1% до 3%. Ставки ниже при закупке отечественного оборудования и ПО.**

Максимальный срок возврата варьируется от 2 до 15 лет. Сейчас приоритет отдается предприятиям, запускающим импортозамещающие продукты. Перечень программ и условия финансирования есть на [официальном сайте](#).



Также по четырем программам Фонд развития промышленности предоставляет займы на региональные проекты через региональные фонды развития промышленности в соотношении 90% — федеральные средства, 10% — бюджеты субъектов РФ.

Поддержку по линии региональных фондов можно получить по программам «Проекты развития», «Комплекующие изделия», «Производительность труда», «Проекты лесной промышленности».

Подробности и подача заявок [тут](#). Ставки те же, что и по основным программам Фонда.

## Кредиты на производство приоритетной продукции

С 2023 года Фонд развития промышленности в рамках кластерной индустриальной платформы курирует финансирование проектов, направленных на производство приоритетной продукции. **Форма поддержки по этой программе** — кредит.

Заявитель может оформить его в аккредитованном коммерческом банке по льготной ставке — 0,3% от ключевой ставки +3%, а Фонд возместит банку недополученные доходы из бюджетных средств. **Объем кредита** — от 2 млрд до 100 млрд рублей.

При Фонде развития промышленности работает консультационный центр, который может сориентировать по мерам поддержки. Даже если компания не подходит по требованиям ни в одну из программ фонда, там подскажут, куда можно обратиться.

### Телефоны:

+7 495 120-24-16, +7 800 500-71-29

## Гранты на доращивание поставщиков

Грантовая инициатива для технологических компаний «Программа доращивания поставщиков» относительно нова: реализуется с мая 2022 года. Ее оператор — АНО «Центр инжиниринга и инноваций». Цель — помочь российским производителям встроиться в цепочки поставок крупнейших корпораций, освоить новые рыночные ниши и потеснить или полностью заменить зарубежных производителей.

**Главная особенность этой грантовой программы — ориентация на заказчика.** Гранты от 25 млн до 250 млн рублей могут получить технологические компании на доработку или создание новой продукции под требования конкретной корпорации-заказчика. Корпорация-заказчик принимает непосредственное участие на всех этапах реализации программы — от отбора проектов до приемки результатов.

**Максимальный срок финансирования — 3 года. А срок реализации проекта — не более 6 лет с начала финансирования.** Деньги можно направить на НИОКР, испытания новой продукции, создание, расширение, модернизацию производства, изготовление пилотной партии новой продукции, сертификацию, опытно-промышленную эксплуатацию решения у заказчика.

Требования к заявителям на получение гранта сейчас пересматриваются, изменения уже находятся на утверждении в Правительстве, сообщил Денис Толстых, первый заместитель генерального директора АНО «Центр инжиниринга и инноваций». Когда они будут приняты, то на грант смогут претендовать российские технологические компании с выручкой от 300 млн рублей в год, а в качестве корпораций-заказчиков выступать предприятия с выручкой от 40 млрд рублей. Объем

софинансирования из собственных средств грантополучателя тоже будет снижен — со 100% до 50%, но это будет зависеть от выручки компаний.

Обязательное условие — объем спроса на продукт должен минимум в 5 раз превышать сумму гранта, на рынке не должно быть российских серийно выпускаемых аналогов. Плюс у заявителя должен быть хотя бы лабораторный образец продукции, а не только идея.

Объем финансирования программы на 2023-2025 год — 10 млрд руб., а всего до 2030

года на нее заложено 34 млрд рублей из федерального бюджета в рамках федерального проекта «Взлет — от стартапа до IPO». Уже поддержано 32 проекта на сумму 4,74 млрд рублей. Большинство заявок были направлены на создание продуктов в интересах Газпрома и РЖД. Приоритет отдается производителям «железа», но в прошлом году Центр поддержал 6 разработчиков ПО.

Узнать все требования и подать заявку на ближайший конкурсный отбор можно на [этой странице](#).

## Платформа «Эффективность.рф»

Платформа [Эффективность.рф](#) — проект АНО «Цифровые технологии производительности», развиваемый в рамках нацпроекта «Производительность труда» под эгидой сразу трех министерств: Минпромторга, Минэкономразвития и Минцифры. По сути, это площадка, где предприятия могут получить за счет госбюджета комплекс услуг для решения задач цифровой трансформации. Эксперты платформы помогут определить цифровую зрелость, разработать общий план цифровизации, подобрать программные продукты и получить государственную поддержку, спланировать внедрение, программу обучения персонала и прочее.

**В первую очередь платформа работает в интересах пяти ключевых несырьевых отраслей:** транспорт и логистика, строительство,

торговля, обрабатывающая промышленность, сельское хозяйство (не входят алкоголь, нефть и газ). Ее услугами бесплатно могут воспользоваться российские предприятия (доля налоговых резидентов иностранных государств в уставном капитале не превышает 50%) с выручкой от 400 млн рублей в год, участвующие в национальном проекте «Повышение производительности».

**Также на платформе ведется перечень российских цифровых решений и сервисов, которые уже показали себя на производстве и могут быть рекомендованы к внедрению.** Сейчас он включает более 400 наименований, но регулярно пересматривается по мере накопления опыта их использования. Стать поставщиком можно на [сайте проекта](#).



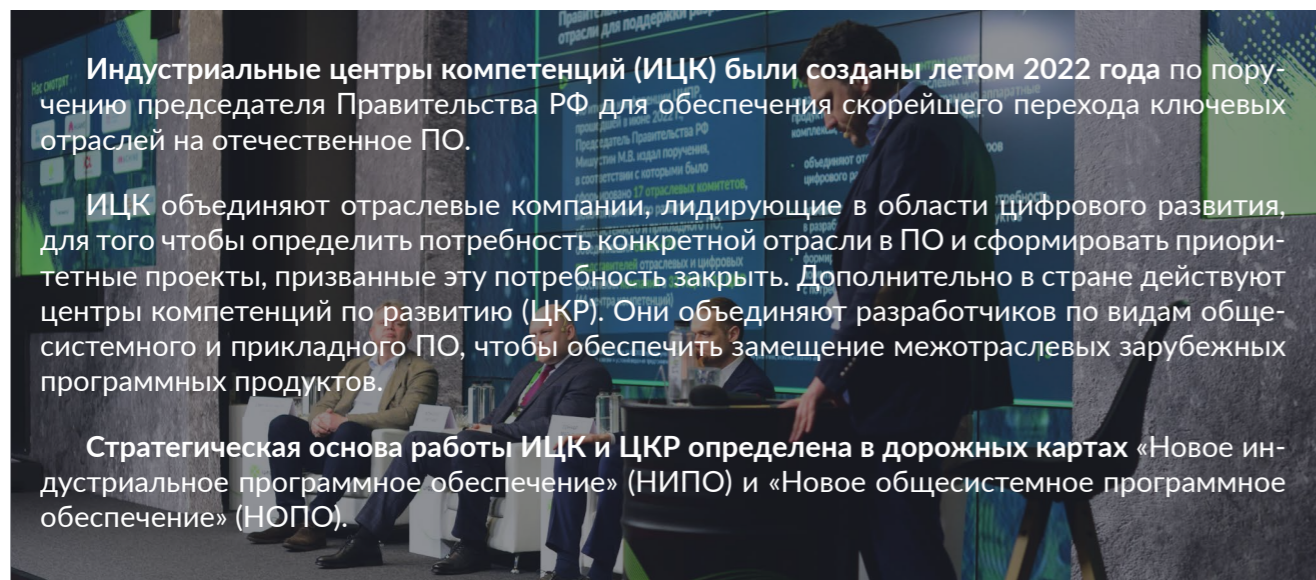


# ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ЦЕНТРЫ КОМПЕТЕНЦИЙ

## В чем ценность ИЦК для практиков цифровизации

«Масштабные проекты в истории невозможны без кооперации всех сторон: и бизнеса, и государства, и производителей, и теперь уже итэшников», — такую мысль с намеком на первый полет человека в космос озвучил директор по стратегическим проектам ГК «Цифра» Павел Федосов, открывая сессию по мерам государственного стимулирования цифровой трансформации экономики.

Создание промышленных центров компетенций можно отнести пусть и не к знаковым проектам истории, но точно к важнейшим инициативам для российской промышленности и технологических компаний. Им было уделено внимание на всех ключевых сессиях конференции «Эффективное производство 4.0», и аббревиатуру ИЦК можно было не раз услышать в кулуарных разговорах.



Индустриальные центры компетенций (ИЦК) были созданы летом 2022 года по поручению председателя Правительства РФ для обеспечения скорейшего перехода ключевых отраслей на отечественное ПО.

ИЦК объединяют отраслевые компании, лидирующие в области цифрового развития, для того чтобы определить потребность конкретной отрасли в ПО и сформировать приоритетные проекты, призванные эту потребность закрыть. Дополнительно в стране действуют центры компетенций по развитию (ЦКР). Они объединяют разработчиков по видам общесистемного и прикладного ПО, чтобы обеспечить замещение межотраслевых зарубежных программных продуктов.

Стратегическая основа работы ИЦК и ЦКР определена в дорожных картах «Новое промышленное программное обеспечение» (НИПО) и «Новое общесистемное программное обеспечение» (НОПО).

Еще в прошлом году в рамках ИЦК был определен ландшафт по критическим видам ИТ-продукции. «Было сформировано 365 потребностей, 317 заказчиков, более 250 отечественных разработчиков и суммарно более 700 российских решений. В итоге было сгенерировано порядка 230 проектов, которые по различным механизмам поддержки и источникам финансирования (гранты, кредиты и собственные средства) были запущены в работу», — на-

помнил Алексей Дорожко, заместитель директора департамента развития отрасли ИТ Минцифры. Важно отметить, что с прошлого года ландшафт по ИТ-потребностям пересматривался в большую сторону. В частности, на март 2023 года он включал уже не 365, а 468 потребностей.



Мониторинг по проектам ИЦК и ЦКР реализуется на постоянной основе, главную роль в этом процессе выполняет АНО «Цифровая экономика». Организация также отвечает за кросс-отраслевую синхронизацию проектов по импортозамещению, поясняет Кирилл Киреев, заместитель директора по развитию АНО «Цифровая экономика». Организация также отвечает за кросс-отраслевую синхронизацию проектов по импортозамещению, поясняет Кирилл Киреев, заместитель директора по развитию АНО «Цифровая экономика». Эта работа включает в себя привлечение научного сообщества и сообщества разработчиков к реализации проектов, синхронизацию проектов между разными ИЦК и разными отраслями, а также выстраивание взаимодействия ИЦК и ЦКР в формате «одного окна» с органами исполнительной власти и отраслевыми комитетами.



О том, чем промышленные центры компетенций ценны для разработчиков российских цифровых продуктов и практиков цифровизации со стороны производств, лучше всего рассказали руководители ИТ-компаний. В частности, важно отметить комментарий генерального директора АСКОН Максима Богданова:

«Работа в рамках ИЦК — это первый опыт реализации проекта на государственные деньги для АСКОН. Ранее мы финансировали разработку на деньги, полученные от продажи наших решений. Все наши предыдущие оценки, которые легли в основу нашей стратегии, заключающейся в том, чтобы не пользоваться государственными деньгами, подтверждаются. Очень тяжело соответствовать тем требованиям, которые ты получаешь вместе с этой инвестицией. Однако наше решение сказать «ДА» проектам ИЦК в этот раз обусловлено тем, что государство предоставляет финансирование по той модели, о которой мы говорили много лет до этого: дайте деньги промышленности, пусть она проголосует рублем. То есть, дать деньги вендорам вместе с функциональным заказом — вот что надо сделать. То, что вместе с деньгами пришли функциональные требования, — это очень важно. Это самый главный момент этой программы».



Развил мысль М. Богданова о ценности ИЦК генеральный директор компании «Топ Системы» Сергей Кураксин. Он заявил, что его компания долго шла к тому, чтобы доказать свою готовность заменить тяжелый класс систем автоматизированного проектирования, но открыла новые направления для улучшения функционала, взявшись за более сложные проекты в рамках ИЦК. «Мы считали, что у нас конфигурирование сделано хорошо, — мы потратили 3-4 года, чтобы покрыть все, что сделано у западных вендоров. Но пришел «АвтоВАЗ» и выяснилось, что этого недостаточно. Пришла авиация и судостроение — и они сказали, что недостаточно. И теперь мы будем еще несколько лет улучшать наши программные продукты. С точки зрения ИЦК мы были готовы к самому сложному развитию ситуации, и сейчас наши заказчики хорошо оценивают нашу функциональность. Доработки нужны, но они не носят глобального характера. Это какая-то специфика отдельных отраслей, это доработка платформы, чтобы она была более устойчивой и более производительной», — отметил он. В заключение, комментируя плюсы подхода ИЦК к импортозамещению, С. Кураксин подчеркнул, что он выступает против реинжиниринга: «Нужно смотреть, что в западном ПО, но делать лучше. Иначе мы всю жизнь будем отставать».



Аналогичную позицию по реинжинирингу высказал генеральный директор ГК «Цифра» Сергей Емельченков: «Не нужно стремиться повторить те решения, которые у них [западных вендоров — прим. ред.] есть. Современные технологии позволяют собирать из open source решения, которые лучше масштабируются и могут выдержать все требования по доступности, производительности и качеству».



## Какие проекты ИЦК стартовали в дискретном производстве

О том, какая работа сегодня ведется в рамках ИЦК по дискретным производствам, на конференции рассказали представители ОДК, «Трансмашхолдинга» и «Уралвагонзавода».



«Радуется, что все проекты, которые прошли глубокие стадии отбора и выбраны из большого разнообразия, стартовали, в частности, в области проектирования изделий и жизненного цикла, — отмечает директор по информационным технологиям «ОДК-Сатурн» Евгений Алексеев, комментируя работу в рамках ИЦК «Двигателестроение». — Исполнителем является предприятие «ОДК-Авиадвигатель». Вокруг него сейчас формируется вся конструкторская элита. Мы должны заместить решения Siemens — уйти от Teamcenter и NX и перейти на отечественные программные продукты. ОДК ожидает, что задача доращивания отечественного продукта до требований двигателестроительной отрасли по точности и по сложности поверхностей, будет реализована».

Еще один значимый проект ИЦК «Двигателестроение» связан с системами класса ERP, работа по нему началась в январе этого года, сообщает Е. Алексеев. «Проект называется «Доработка и внедрение системы управления производством на машиностроительных предприятиях с внутренней кооперацией». Разработанное решение должно связать предприятия «Объединенной двигателестроительной корпорации», на которых реализуется пилотный проект, в единое информационное пространство. В первой очереди внедрения системы — три предприятия: «ОДК-Сатурн», «ПК Салют» ОДК и «ОДК-Стар». <...> В рамках проекта мы получим систему управления производством не только внутри компаний, но и на межзаводском уровне». Также Евгений Алексеев подчеркнул, что во втором цикле отбора цифровых проектов ОДК будет отдавать приоритет решениям для инженерных расчетов.



В рамках ИЦК «Железнодорожное машиностроение» в прошлом году отбор прошли 8 проектов, 4 из них признаны особо значимыми. Марьян Гончар, директор департамента ИТ и цифровой трансформации концерна «Уралвагонзавод», в первую очередь выделил проекты по формированию цифровых двойников, которые позволят проводить испытания в виртуальном пространстве, и проекты цифрового паспорта вагонов и другой железнодорожной техники. «Проекты реализуются разными холдингами и закрывают различные процессы жизненного цикла. После их успешного завершения может быть достигнут синергетический эффект, за счет которого будет получено ПО для автоматизации значительной части бизнес-процессов предприятий железнодорожного машиностроения», — комментирует М. Гончар.



Сергей Кропачев, руководитель направления бизнес-анализа по производственным активам «ТМХ-Технологии» («Трансмашхолдинг»), среди проектов для ж/д машиностроения посчитал важными разработку инновационных решений по увеличению надежности оборудования и для его опережающей диагностики. «Под капотом этих проектов достаточно большой НИОКР. ПО было апробировано на оборудовании сектора энергетики и нефтегаза. Сейчас идет масштабирование, с учетом достигнутых эффектов, на подвижной состав — локомотивы. Рассматривались варианты применения для контроля оборудования, но пока это точечные эксперименты. Там же будет связь с паспортом изделия и другие эффекты синергии», — прокомментировал он.

Полная видеозапись дискуссии по приоритетным проектам ИЦК с участием представителей промышленности доступна в видеоархиве конференции «Эффективное производство 4.0».

[Перейти в видеоархив](#)



## КАК ДОЛЖНО ФИНАНСИРОВАТЬСЯ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ?

### Взгляд ИТ-компаний

Вопрос достаточности финансовой поддержки импортозамещения был разобран на сессии по цифровым приоритетам промышленности.



Коммерческий директор ГК «Цифра» Михаил Аронсон в своей вступительной речи назвал то финансирование, которое выделяет и государство, и бизнес на создание российских решений, беспрецедентным. Напомним, общая стоимость проектов ИЦК — 241 млрд руб., из них 52 млрд — гранты, остальное — собственные и заемные средства компаний.



Как отмечает Марьян Гончар, в эти суммы заложено создание и развитие нового ПО, и для этих целей финансирования достаточно. Но помимо создания решений требуется закупка лицензий для замещения всего импортного пула ПО в масштабах целых холдингов, что требует весомых затрат. Особенно если учесть, что необходима замена не только прикладного промышленного ПО, но и операционных систем, баз данных, программной части станков с ЧПУ и прочее.



Сергей Кураксин («Топ Системы») напомнил, что в рамках особо значимых проектов государственное финансирование действительно предусмотрено только на разработку и внедрение рос-

сийских систем, а на приобретение лицензий гранты не даются. «С моей точки зрения, это спорное решение. Но как оно мотивировалось, я запомнил. Раньше же предприятия как-то покупали Siemens NX, Dassault и PTC? Так теперь пускай же купят на те же деньги свои, которые они тратили на эти лицензии, российское программное обеспечение. Такая была мотивация», — прокомментировал он вопрос о том, где предприятиям брать средства на лицензии.

Михаил Аронсон («Цифра») предложил еще один источник финансирования: «Второй источник, как мне кажется, который может быть у предприятий, — это реальный экономический эффект от внедрения российских решений. Нужно не просто говорить, что мы заменяем одно на другое, а привязываться к эффектам и показывать, каким образом наши цифровые решения помогают их достичь. То есть, доходить до конкретной экономики, где это возможно».



Генеральный директор компании «УльтимаТек» Павел Растопшин отметил значимую роль системных интеграторов в решении финансовых вопросов импортозамещения. По его словам, многие интеграторы сейчас перестраиваются на создание ИТ-решений на основе дополняющих друг друга продуктов отечественных вендоров, и это поможет развернуть финансовые потоки, долгое время шедшие за рубеж, в сторону компаний, которые многие годы инвестировали в развитие российского ПО.

Отдельно участники дискуссии обсудили вопрос доинвестирования ИТ-отрасли за счет поднятия цен на российское ПО. Ряд представителей ИТ-компаний высказались за то, что цены на российское ПО нужно выводить на уровень, необходимый для покрытия инвестиций в их разработку.

В частности, такого мнения придерживается **Павел Растопшин**, подчеркивая, что сейчас самое время отойти от концепции, что российское ПО должно стоить дешевле, даже если оно ничем не хуже зарубежного. **Антон Мальков**, председатель совета директоров АО «Корпорация Галактика», разделит эту точку зрения, но с оговоркой, что решение



Также для стимулирования отечественного ИТ-рынка участники конференции предложили подумать над созданием условий, при которых промышленным компаниям будет более комфортно перейти на модель подписки на ПО, и рассмотреть возможность введения так называемых «сертификатов на импортозамещение». За счет этих сертификатов предприятия могли бы фонтировать раз-

Если вы работаете в промышленности, вам будет интересно посмотреть видеозапись дискуссии «Готово ли ИТ-сообщество реализовать потребность промышленного сектора в импортозамещении?», чтобы лучше узнать настроения ключевых российских поставщиков и разработчиков промышленных ИТ-решений.

[Перейти в видеоархив](#)

по поводу увеличения цен на российское ПО должен принимать рынок.

**Александр Воротников**, генеральный директор «СИЭС Групп», заявил, что в этом вопросе в компании учитывается позиция основных партнеров-дистрибьюторов, и они, как правило, выступают за повышение.

А генеральный директор АСКОН **Максим Богданов** выразил мнение, что касательно продуктов, развитие которых идет по линии ИЦК, вопрос поднятия цен преждевременный, но в будущем при его обсуждении нужно будет учитывать влияние финансирования, полученного в рамках этих проектов.



работку необходимых им продуктов, запрос на которые в моменте удовлетворить нельзя. Кроме того, была озвучена идея ввести своего рода налог типа акциза для иностранных вендоров, ушедших из страны, если они однажды решат вернуться, который бы пошел в фонды поддержки российской ИТ-отрасли и создал ценовое преимущество для отечественных решений.

Со всеми ответами ИТ-компаний касательно поднятия цен на российское ПО можно ознакомиться в [этом видео](#).

[Посмотреть видео](#)



## БИРЖА МОЩНОСТЕЙ В МАСШТАБАХ ХОЛДИНГА И ОТРАСЛИ

### Почему биржа мощностей в масштабе отрасли переходит из разряда желаний в острую потребность

Тема биржи мощностей, которая позволила бы реализовать идею «СтанкоУбера» в масштабах всей отрасли, не раз возникала в беседах промышленников задолго до 2022 года. У рынка уже есть опыт запуска соответствующих онлайн-сервисов в контуре корпораций (в качестве примера — площадка для «Ростеха», запущенная в 2019 году «Росавтоматикой», и биржа «Контрактор» для структур «Трансмашхолдинга»), и их выход за пределы холдингов виделся как логичный следующий шаг развития.

Новая волна обсуждений идеи «станочного Uber», «маркетплейса мощностей по запросу» или «площадки производственных заказов» (терминов много, зависит от форматов) для дискретной промышленности поднялась в 2022 году на фоне возросшей нагрузки на производителей по госзаказам и санкций, ограничивающих доступ к производственному оборудованию и комплектующим для него.



**Биржа мощностей** — электронная площадка, через которую предприятия с дефицитом производственного оборудования могли бы находить компании со свободными мощностями и организовывать с ними взаимодействие для оптимального распределения нагрузки. Рассматриваются разные формы реализации идеи. Например, шеринг станков — когда у предприятия есть возможность брать в аренду дополнительные мощности с других площадок, или маркетплейс контрактного производства — когда одни предприятия размещают заказы на изготовление той или иной продукции, а другие их выполняют.



В подводке к тематической сессии конференции «Эффективное производство 4.0» **технический директор ГК «Цифра» Юрий Крылов** отметил, что

тема биржи мощностей все еще остается неоднозначной, и предложил ее рассматривать в большем масштабе — во всех форматах реализации.



А итоги же почти годичного диалога лучше всех сформулировал **Сергей Кропачев, руководитель направления бизнес-анализа по производственным активам «ТМХ-Технологии»:**

«В мае-июне того года была бездна неопределенности и попытки предположить варианты действий в ожидании дефицита станков. В результате обсуждений стало быстро понятно, что идея с точки зрения сложности была недооценена. Плюс в том, что эти проблемы сейчас все более четко формулируются и становятся доступны для обсуждения более широкому кругу. Точно понятно, что потребность [в маркетплейсах контрактного производства — прим. ред.] существует. И проблематика действительно серьезная. Инженерная мысль рынка будет более эффективна, и будут предложены реально действующие решения исходя из того, что востребованность подтверждается».

Эту самую востребованность, о которой говорил С. Кропачев, действительно подтвердили все участники сессии, объяснив это кратным ростом дефицита мощностей и рабочих кадров на фоне увеличения объемов госзаказов. При этом были перечислены и основные проблемы, стоящие на пути реализации идеи внехолдингового маркетплейса контрактного производства.



В частности, для авиационной отрасли были отмечены следующие препятствия и требования, которые сейчас не позволяют размещать заказы и искать подрядчиков «по щелчку»:

1. Изготовление деталей и все технологические процессы надо выполнять в обязательном соответствии с производственными инструкциями, которые распространяются только на авиационную отрасль. Эти стандарты — интеллектуальная собственность сторонних негосударственных компаний. Аутсорсер, желающий взять заказ на бирже мощностей, должен соответствовать этому отраслевому требованию — приобрести эти инструкции и внедрить их у себя.
2. Немногие предприятия владеют всем необходимым оборудованием для поддержки полного цикла производства. Уникальное оборудование на одном небольшом предприятии мало где имеется, и, соответственно, мало какие предприятия могут произвести на своей базе полностью готовый продукт. На бирже мощностей должен быть некий механизм, который позволял бы выстраивать кооперационные цепи.
3. Имеют влияние временные факторы, связанные с получением поставщиками/подрядчиками уникальных для авиапроизводства материалов.
4. У предприятий-поставщиков мощностей может не оказаться необходимых лицензий, требующихся для изготовления авиационной техники.
5. Важно, чтобы соисполнители соблюдали обязательное требование по наличию необходимой технологической базы для контроля качества продукции.
6. Необходимы инструменты для закрепления за соисполнителями организаций для контроля качества изделий.
7. Нерешенным остается вопрос передачи конструкторской документации без потерь данных из-за отличий в ИТ-ландшафте и разных сред проектирования у предприятий.

В заключение участники сессии выразили заинтересованность в появлении вендоров, способных преодолеть все барьеры и реализовать маркетплейс контрактного производства с учетом уникальных требований отраслей, и свою готовность пойти им навстречу.



Например, **Роман Гулаков, начальник отдела технического перевооружения департамента производственно-технологической политики**

концерна «Алмаз-Антей», соглашаясь с вышеперечисленным перечнем препятствий для биржи мощностей, отметил: «Сейчас дефицит мощностей такой, что мы сами будем постепенно убирать все те препоны, которые внутри корпораций насоздавали». Также он добавил к списку барьеров для реализации биржи несколько пунктов, актуальных для концерна:

- некоторые детали, на аутсорсинг производства которых есть запрос у концерна, просто невозможно или неудобно изготавливать на внешних производственных площадках, так как техника и технологии для этого уникальны и разрабатывались десятилетиями;
- станкошеринг как идея для биржи мощностей не может рассматриваться в связи с тем, что для многих компаний будет недопустимым отдавать в чужие руки уникальное и дорогостоящее оборудование. Поэтому «Алмаз-Антей» рассматривает биржу как платформу для поиска исполнителей и передачи им конструкторской документации на изготовление деталей.



**Илья Кулаков, директор департамента автоматизации производства IBS,** продолжая тему биржи мощностей, отметил, что площадка может быть

использована для управления трудовой миграцией в масштабе страны. Кроме того, он обратил внимание промышленников на то, что при увеличении нагрузки на производство за счет внешних заказов предприятиям потребуется перестройка и большее внимание вопросам ремонта оборудования, а также планированию логистики.

До решения всех вопросов, которые не позволяют взять в оборот рыночные производственные резервы, предприятия делают ставку на внутрихолдинговую и внутридивизиональную кооперацию. Своим опытом в этом на конференции поделились «Атомэнергомаш» и «Трансмашхолдинг».



## Опыт внутрихолдинговой и внутридивизиональной кооперации

Сергей Бондаренко, заместитель генерального директора по экономике и финансам АО «Атомэнергомаш»:

«Задачу внутридивизиональной кооперации мы начали решать несколько лет назад. Основные площадки уже вовлечены в данный, пока пилотный, процесс. Мы собираем информацию о загрузке мощностей, которая до внедрения системы мониторинга промышленного оборудования (СМПО, построена на базе комплекса «Диспетчер» – прим. ред.) вводилась вручную, и качество данных оставляло желать лучшего. Далее приступили к организационным аспектам – формированию внутреннего прейскуранта отдельных видов услуг (стоимость материалов, изготовления, подтверждения качества и транспортировки изделия) и подготовке рамочных договоров. В настоящее время ведется планирование возможных кооперационных решений.

Возник важный вопрос – как стимулировать участников внутренней кооперации в нее вовлечься. В первую очередь речь идет о потенциальных производителях, то есть о тех, кто владеет оборудованием. Мы сразу не хотели оказывать административное давление и использовать КПЭ. Мы долго искали решение, которое, как часто бывает, оказалось «под ногами». Приведу пример: в нашем периметре есть одна площадка с низким уровнем эффективности. Когда туда был назначен молодой и амбициозный руководитель, он сразу стал искать возможности того, как увеличить выручку и финансовый результат предприятия. Стало понятно, что часть производственных мощностей недостаточно загружена. Далее появились задачи по увеличению короткоцикловой выручки с целью загрузки оборудования по этим направлениям. Тогда все увидели, как эта практика начала работать. Мы продолжаем искать решения в области мотивации, но достаточно очевидно то, что все обычно идет от вовлеченности руководителя».



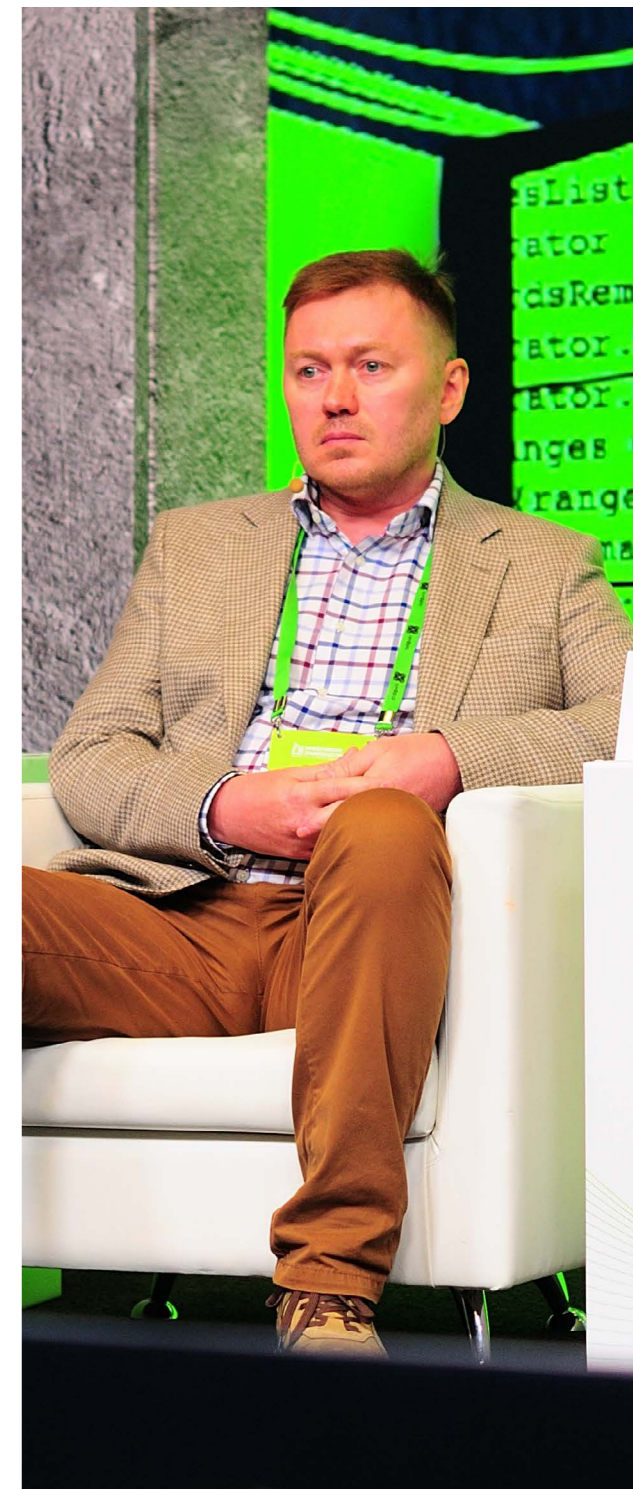
Биржа мощностей в масштабах холдинга/страны. Полная видеозапись сессии доступна в видеоархиве.

[Перейти в видеоархив](#)

Сергей Кропачев, руководитель направления бизнес-анализа по производственным активам «ТМХ-Технологии» (ГК «Трансмашхолдинг»):

«В ТМХ ситуация более или менее сбалансирована. Мы видим большой резерв в оптимизации процессов внутрихолдинговой кооперации. Этот резерв, очевидно, не исчерпан. В направлении методологии конструкторско-технологической подготовки производства мы идем сразу с прицелом на внутрихолдинговую кооперацию. В соответствии с бизнес-планом и с исходными прикидками собственных мощностей создается план производства, и конструкторская документация может сразу предусматривать внутрихолдинговую кооперацию. Для этого нужны одинаковые правила игры, управление технологическими данными и методологический слой. Изменения в динамике – уже в процессе изготовления изделий – мы тоже предусматриваем.

Что касается идеи создания биржи мощностей как панацеи и для внутрихолдингового взаимодействия, и для взаимодействия с рынком, то я бы это разделил. ТМХ делает ставку на глубоко интегрированное решение по планированию производства с учетом внутрихолдинговой кооперации: составление планов производства, там же и диспетчеризация в динамике. Этот проект имеет все шансы на реализацию. <...> Закрыв этот слой понимания резервов и возможностей от внутрихолдинговой кооперации, в чем помогут системы мониторинга оборудования, будет понимание, что можно, а что нельзя изготовить внутри. И далее можно будет говорить об аутсорсинге через контрактную площадку. Да, возникают вопросы проверки потенциальных поставщиков, сертификатов, лицензий, ценообразования, подбора потенциальных исполнителей, что занимает много времени и ресурсов. И если на рынке будут появляться решения, облегчающие эти задачи, то будет прекрасно – востребованность существует. Если у предприятий холдинга будет уверенность, что за счет внешних заказов можно улучшить финрез, то убежден, структуры «Трансмашхолдинга» будут готовы рассматривать такие варианты за счет своего парка оборудования».



Также вам может быть интересен доклад «Применение искусственного интеллекта для цифровизации процессов межзаводской кооперации» Дениса Лямшева, руководителя дирекции производственных решений корпорации «Галактика».

[Перейти в видеоархив](#)



## НОВЫЙ ПОДХОД К ВЗРАЩИВАНИЮ КАДРОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

О том, как трансформируется производство и что делается, чтобы вслед за ним трансформировать систему подготовки производственников, поговорили в формате круглого стола «Сотрудничество предприятий и учебных заведений» представители «ОДК-Климов», АО «Силовые машины», Балтийского государственного технического университета и Санкт-Петербургского политехнического университета.

О том, какой запрос сегодня формирует машиностроительная отрасль к вузам, рассказали **Андрей Мелехин, заместитель генерального конструктора — начальник ОКБ, «ОДК-Климов»,** и **Константин Савичев, директор инжинирингового центра АО «Силовые машины».**

**Андрей Мелехин:** «Все направления производства авиационных двигателей сейчас цифровизируются. Проектирование уже давно — это 3D-моделирование, электронные чертежи, 3D-расчеты в специализированных программах. Двигателестроение переходит к системам поддержания полного производственного цикла — PLM-системам. Сюда же включаются и управляющие программы для станков с ЧПУ, которые мы пишем по моделям, разработанным конструкторами. Двигатели передают в эксплуатацию с организацией для них интегрированной логистической поддержки. Соответственно, у промышленности есть запрос на молодых специалистов не только со знанием всех этих прикладных инструментов, но и с пониманием, зачем они нужны и как можно с их помощью проводить изменения».

**Константин Савичев:** «Промышленность вся смотрит в одном направлении. Есть специфика, которая отличает «Силовые машины». Мы выпускаем несерийную продукцию,

в лучшем случае это мелкие серии. Поэтому, безусловно, цифровой инжиниринг помогает ускорить процесс разработки, повысить качество и избежать повторения ошибок. <...> Дальнейшее продвижение по этому пути невозможно без команды, способной поддерживать эти изменения». Он подчеркнул, что сегодня есть разрыв между тем, чему учат в университетах, и тем, что студенты видят на производстве и в конструкторских подразделениях, но вузы и промышленность сегодня идут друг другу навстречу, чтобы этот разрыв нивелировать.

В качестве примеров, подтверждающих это взаимное сближение системы образования и промышленности, можно привести сотрудничество «ОДК-Климов» и АО «Силовые машины» с Санкт-Петербургскими вузами.

**Артем Левихин, заведующий кафедрой «Двигатели и энергоустановки летательных аппаратов» БГТУ «Военмех», о проекте «Крылья Ростеха»:**

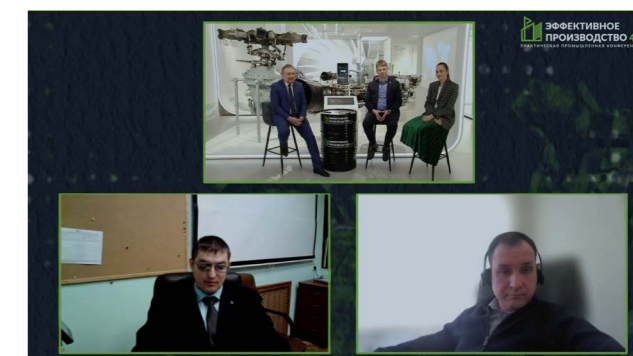
«В части образовательной деятельности у нас еще в 2014 году была открыта базовая кафедра «ОДК-Климов». Это был первый шаг к фокусной подготовке специалистов для предприятия с учетом его конкретных задач. В настоящий момент мы реализуем более плотную интеграцию — проект «Крылья Ростеха». В рамках этого образовательного проекта мы вместе с предприятием актуализируем нашу повестку по подготовке специалистов. Вместе формируем матрицу компетенций и индикаторы их освоения, которые ложатся в основу учебного плана и образовательной траектории наших студентов. На сегодняшний день мы готовим две группы с перспективой увеличения набора в следующем году.

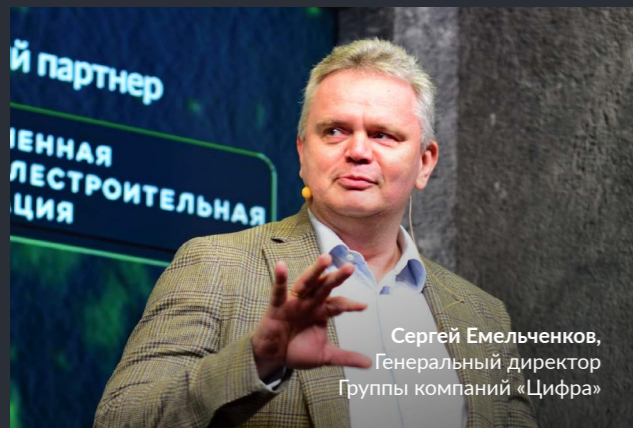
Для вуза это сотрудничество, во-первых, дает актуализацию повестки научно-образовательной деятельности с привязкой и к конкретно взятому предприятию, и к отрасли. Во-вторых, при таком подходе вуз фокусируется на реальных задачах — что конкретно надо предприятиям ОДК, нашим индустриальным партнерам. И мы это учитываем при формировании траекторий не только в рамках «Крылья Ростеха», но и других направлений подготовки. Реализуя этот проект, мы подтягиваем и другие направления. И в-третьих, при реализации данного подхода мы сталкиваемся с определенными организационными сложностями. Успешно их преодолевая, мы транслируем этот опыт на другие образовательные программы. Это вытягивающий проект для вуза в целом с точки зрения модернизации образовательных программ. Плюс это повышение мотивации студентов и повышение рейтинга вуза».

**Алена Алешина, директор Высшей школы энергетического машиностроения Санкт-Петербургского политехнического университета:**

«Еще пять лет назад наши выпускники сами искали себе место работы. Сейчас к нам приходят компании и говорят, что нужны выпускники. И с каждым днем количество таких компаний увеличивается. Тут хочется сказать спасибо предприятиям, которые помогают нам выращивать востребованных специалистов сейчас и в перспективе на 3-5 лет. Благодаря АО «Силовые машины» и «ОДК-Климов» мы «докручиваем» наши образовательные программы бакалавриата и магистратуры, чтобы они стали более полезными для студентов и помогли сократить этот период доучивания на рабочих местах. Кроме того, наш Политехнический университет стал участником проекта «Передовые инженерные школы», в рамках которого будет разработано около 15 программ магистратуры. Одна из них — это программа с ОДК, по которой мы будем готовить магистров по совершенно новой образовательной методике, основанной на фронтальных инженерных задачах, которые нам будет поставлять промышленность. Это будут выпускники совершенно нового уровня. За рамками магистратуры и бакалавриата мы совместно с предприятиями «докручиваем» компетенции наших студентов с помощью программ дополнительного образования».

Итоги сотрудничества с вузами подводит **Андрей Мелехин:** «Наша базовая кафедра находится в петербургском техническом университете «Военмех», ее выпускники работают на предприятии. Студенты проходили практику у нас и вернулись на завод со знаниями, которые мы запрашивали у вуза. У них есть понимание системы предприятия, их не нужно переобучать. А программа «Крылья Ростеха» — это еще более глубокая интеграция студентов в рабочий процесс. Такие студенты трудоустроены с первого курса: один день в неделю они приходят и работают — выполняют обязанности инженера-конструктора без категории. Так они погружаются в двигателестроение и приобретают навыки специальности инженера-конструктора. Это безусловные плюсы. Студент после выпуска приходит полностью подготовленным».





Группа компаний «Цифра» — лидер российского рынка цифровизации промышленности, участник приоритетного проекта Министерства экономического развития РФ «Поддержка частных высокотехнологических компаний-лидеров» («Национальные чемпионы»), а также системообразующая организация ИТ-отрасли. Одной из собственных разработок компании является комплекс ИТ-инструментов «Диспетчер», повышающий прозрачность и эффективность производства на всех циклах создания стоимости.



zyfra.com



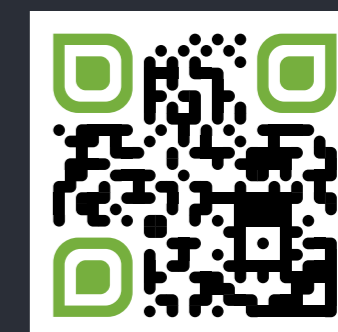
### Эффективное производство 2023

**2 640** регистраций  
**253** офлайн участника  
**1 960** онлайн участника  
**118 спикеров** из 86 компаний

Индустриальный партнер



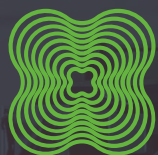
Смотреть  
видеозаписи  
конференции



oee-conf.ru

Партнеры





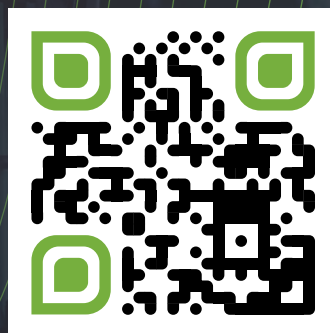
цифра

119311, Москва,  
пр. Вернадского, 6, БЦ «Капитолий»

info@zyfra.com  
+7 (495) 665-91-31



[zyfra.com](http://zyfra.com)



[oee-conf.ru](http://oee-conf.ru)