ДАЙДЖЕСТ

№3 (13–14)
Январь – июнь
2022

ПЕРЕДОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Передовая инженерная школа «Цифровой инжиниринг» СПбПУ



- Приоритет-2030: стратегические проекты
- CML-Bench™ – платформа цифровой трансформации промышленности
- Образовательные программы для госкорпораций

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ РОССИИ

ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

НЦМУ
ПЕРЕДОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПОЛИТЕХ
Центр Национальной технологической инициативы Новые производственные технологии

ПОЛИТЕХ
Институт передовых производственных технологий

CML
ЦЕНТР КОМПЬЮТЕРНОГО ИНЖИНИРИНГА СПбПУ
CompMechLab

Технет
Национальная технологическая инициатива

СОДЕРЖАНИЕ

1 ТЕХНОЛОГИИ В ДЕЙСТВИИ: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ 3

Стратегические проекты Петербургского Политеха в рамках федеральной программы государственной поддержки и развития университетов «Приоритет-2030». Кейсы высокотехнологичных разработок и фундаментальных исследований в экосистеме инноваций СПбПУ: цифровые двойники авиационного двигателя, тепловыделяющей сборки ядерного реактора и нефтегазового оборудования, виртуальные испытания ж/д полотна и гидропривода, материалы для водородной энергетики и микрооптики, технологии цифрового инжиниринга в медицине и фармацевтике, цифровые платформы и интерактивные базы данных и др.

2 РАЗВИТИЕ ПАРТНЕРСТВ: СПбПУ 41

Соглашения о сотрудничестве, деловые переговоры и рабочие встречи с представителями научно-образовательных учреждений (КемГУ, ТвГУ, ННГУ, ЧувГУ), институтов развития и госструктур (Корпоративный университет Администрации СПб, Минпромэнерго Чувашии, департамент по соцполитике мэрии Новосибирска), высокотехнологичных предприятий из различных отраслей: медицины (GVN), нефтегазового комплекса («ЛУКОЙЛ», «Газпром нефть»), IT («Трансмашхолдинг», «АСКОН»), судостроения (СК «Ак Барс»), энергетики («Наука и инновации», «ГНЦ РФ ТРИНИТИ» / ГК «Росатом»), транспорта («Горэлектротранс»), металлургии («КурганМашЗавод») и др.

3 ДОСТИЖЕНИЯ 65

Победа СПбПУ в конкурсе федерального проекта по созданию передовых инженерных школ (ПИШ) – программа ПИШ СПбПУ «Цифровой инжиниринг». Государственные награды (премии Правительства СПб), отраслевые и корпоративные премии (НОЦ «Инженерия будущего», НТЦ «Газпром нефть») сотрудникам структур, входящих в экосистему развития передовых цифровых и производственных технологий СПбПУ, победы в проектных конкурсах («Старт» ФСИ) и предметных студенческих соревнованиях (The Blue Ocean Open Polytech Entrepreneurship Competition – 2021), внутриуниверситетские поощрения («Отличник учебы») и почетные звания («Почетный работник СПбПУ»).

4 УНИВЕРСИТЕТ 4.0: ПОДГОТОВКА КАДРОВ 95

Корпоративные образовательные программы ДПО Института передовых производственных технологий СПбПУ («ОАК», «ОДК-Кузнецов», «Росатом», AGC Glass), совместная магистратура Центра НТИ СПбПУ и «ТВЭЛ», международные школы и курсы повышения квалификации ВШТП ИППТ СПбПУ, Национальная технологическая олимпиада, акселерация технологических стартапов, защиты магистерских диссертаций ИППТ, ВШТП ИППТ, ВШ МПУ СПбПУ, студенческие форумы (Форум молодых предпринимателей, Неделя науки ФизМех, Phygital Universe, День открытых дверей в ИППТ СПбПУ), изобретения школьников и студентов, вручение дипломов выпускникам ИППТ СПбПУ и др.

5 **ЛИДЕРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ** **137**

Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ: основные вехи истории развития, компетенции и услуги, уникальные ноу-хау (Цифровая платформа CML-Bench™), примеры проектов с применением технологии разработки цифровых двойников.

6 **ФОРУМЫ И ЭКСПЕРТНЫЕ СООБЩЕСТВА** **147**

Участие представителей экосистемы инноваций СПбПУ в крупнейших профессиональных сообществах форумах: Петербургский международный экономический форум, I стратегическая конференция «Импортонезависимость», VIII Международный технологический форум «Инновации. Технологии. Производство», Федеральный просветительский марафон «Новые горизонты» Российского общества «Знание», II Международный форум «Каспий 2022: пути устойчивого развития», Форум BRICS по развитию промышленного интернета и цифрового производства, конференция «Цифровая индустрия промышленной России – 2022», Чебоксарский экономический форум и др.

7 **АНАЛИТИКА** **197**

Конкурентный анализ Цифровой платформы по разработке и применению цифровых двойников CML-Bench™, анализ санкционных вызовов в топливно-энергетическом комплексе, аналитические документы: «Цифровые двойники: вопросы терминологии», «Определение тенденций развития научных исследований в Российской Федерации и за рубежом в области авиадвигателестроения. Научно-технический отчет», «Экспертно-аналитический доклад по итогам форума «Передовые цифровые и производственные технологии», «Пандемия COVID-19 в Санкт-Петербурге, Россия: объединение данных популяционного серологического исследования и эпиднадзора».

8 **СМИ О НАС** **213**

Краткая подборка ссылок на материалы в средствах массовой информации о деятельности Центра НТИ СПбПУ, НЦМУ СПбПУ и иных структур, входящих в экосистему развития передовых цифровых и производственных технологий СПбПУ. Источники: «Российская газета», ТАСС, «РИА Новости», «Известия», телеканал «Россия-24», экспертные отраслевые издания, порталы федеральных и региональных органов исполнительной власти, официальные сайты организаций-партнеров.

01

ТЕХНОЛОГИИ В ДЕЙСТВИИ: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

- «Приоритет-2030»: проекты СПбПУ
- Высокотехнологичные разработки
- Фундаментальные исследования

«Приоритет-2030»: проекты СПбПУ

В 2021 году Министерством науки и высшего образования России утвержден список вузов – получателей грантов федеральной программы (ФП) государственной поддержки и развития университетов «Приоритет-2030». В первой группе получателей – Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

Цель программы «Приоритет-2030» – сформировать к 2030 году группу университетов, которые станут лидерами в создании нового научного знания, технологий и разработок для внедрения в российскую экономику и социальную сферу.

приоритет2030^
Лидерами становятся



Основание проведения конкурса: постановление Правительства РФ от 13.05.2021 № 729 «О мерах по реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»

Участники ФП: **121 университет**

Общее финансирование ФП до конца 2022 года: более **47 млрд руб.** (базовая часть – более **21 млрд руб.**, специальная часть – более **26 млрд руб.**)

Получатели гранта ФП: базовая часть – **106 университетов**, специальная часть – **46 университетов**

СПбПУ Петра Великого вошел в число победителей конкурса и получил как базовый, так и специальный грант ФП на обеспечение проведения прорывных научных исследований и создания наукоемкой продукции и технологий, наращивание кадрового потенциала сектора исследований и разработок.

В рамках программы СПбПУ реализует пять стратегических проектов: четыре по приоритетным направлениям исследовательской деятельности университета и один организационно-исследовательский:

1. **«Технополис «Политех»** (руководитель проекта – проректор по цифровой трансформации СПбПУ А.И. Боровков).
2. **«Цифровая трансформация промышленности»** (руководитель проекта – проректор по цифровой трансформации СПбПУ А.И. Боровков).
3. **«Новые решения в энергетике и ресурсосбережении»** (руководитель проекта – первый проректор СПбПУ В.В. Сергеев).
4. **«Технологические основы здоровьесбережения»** (руководитель проекта – директор Института биомедицинских систем и биотехнологий СПбПУ А.В. Васин).
5. **«Человекоцентричные технологии и решения»** (руководитель проекта – проректор по информационным технологиям СПбПУ А.В. Лямин).



Программа развития СПбПУ на 2021–2030 годы



«Новые направления, которые мы стремимся развивать, должны как можно скорее отдавать «кредит доверия», выходить на высокий уровень востребованности».

***Андрей Рудской, ректор СПбПУ**, председатель Координационного совета программы развития СПбПУ по гранту «Приоритет-2030»*

Во многом программа СПбПУ стала логическим продолжением многолетнего развития экосистемы университета в области разработки и применения передовых цифровых и производственных технологий, выстраивающейся на базе Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Научного центра мирового уровня СПбПУ «Передовые цифровые технологии». В программе СПбПУ по ФП «Приоритет-2030» эти задачи решаются в первую очередь в рамках стратегических проектов «Цифровая трансформация промышленности» и «Технополис «Политех».

В первом полугодии 2022 года под председательством ректора СПбПУ **А.И. Рудского** состоялась серия заседаний Координационного совета программы, на которых обсуждались поддержанные заявки на исследования и разработки, а также планируемые уникальные результаты проектов. Несколько проектов программы уже запущены, первые результаты ожидаются в конце 2022 года.

ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ СПБПУ ПО ПРОГРАММЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО АКАДЕМИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА «ПРИОРИТЕТ-2030»

Проект «Анализ уровня цифровой зрелости высокотехнологичных предприятий»

Основной стратегический проект: «Технополис «Политех».

Руководитель проекта: А.И. Боровков.

Ответственный исполнитель: О.И. Рождественский.

Цель проекта: разработка методики комплексной оценки цифровизации высокотехнологичных предприятий с предоставлением индивидуальных рекомендаций в части внедрения конкретизированных программных пакетов с учетом санкционных рисков и доступных мер государственной поддержки.

Уровень технологической готовности проекта (TRL): методика определения уровня готовности технологии не в полной мере применима к проекту, TRL-8 частично отражает глубину проработки модели.

Планируемые результаты: методика комплексной оценки цифровизации высокотехнологичных предприятий, зарегистрированная в ЕГИСУ НИОКТР.

Сроки реализации: январь 2022 г. – декабрь 2022 г.

Уникальные результаты в 2022 году

Июнь 2022

- Определение перечня анализируемых областей цифровизации высокотехнологичных предприятий, в том числе выявление областей, наиболее подверженных санкционным рискам.
- Формирование сценариев «узких мест» по областям цифровизации, требующих внедрения новых цифровых технологий.
- Классификация программного обеспечения в разрезе областей цифровизации и с учетом сценариев «узких мест» в цифровизации высокотехнологичных предприятий.
- Формирование массива данных об отечественных аналогах зарубежного программного обеспечения с учетом отраслевой специфики промышленных предприятий, санкционных мер в отношении РФ.

Август 2022

- Обзор мер по поддержке разработки и внедрения российского ПО, доступных потребителям и разработчикам.
- Разработка методики формирования кастомизированных рекомендаций по повышению уровня цифровизации в части внедрения конкретизированных программных пакетов с учетом санкционных рисков и доступных мер государственной поддержки (30%).

Ноябрь 2022

- Разработка методики формирования кастомизированных рекомендаций по повышению уровня цифровизации в части внедрения конкретизированных программных пакетов с учетом санкционных рисков и доступных мер государственной поддержки (70%).

Проект «Развитие методологии и инструментальной базы автоматизированной калибровки имитационных моделей социально-экономических систем»

Основной стратегический проект: «Технополис «Политех».

Руководитель проекта: М.В. Болсуновская. **Ответственный исполнитель:** А.М. Гинцяк.

Цели проекта: создание и развитие методологической и инструментальной базы автоматизированной работы с имитационными моделями социально-экономических систем.

Уровень технологической готовности проекта (TRL): TRL-2.

Планируемые результаты: программа автоматизированной калибровки имитационной модели распространения коронавирусной инфекции в регионах РФ.

Сроки реализации: 1. Пилотный проект (на примере имитационной модели распространения COVID-19 в регионах РФ) – 2022 г. 2. Экспериментальный образец (пригодный к использованию для полного класса имитационных моделей социально-экономических систем) – 2024 г.

Уникальные результаты в 2022 году

Июнь 2022

- Алгоритмы автоматизированной калибровки имитационных моделей социально-экономических систем на примере имитационной модели распространения коронавирусной инфекции в регионах РФ.

Август 2022

- Программный модуль автоматизированной калибровки имитационной модели распространения коронавирусной инфекции в регионах РФ.

Ноябрь 2022

- Апробация программного модуля автоматизированной калибровки имитационной модели распространения коронавирусной инфекции в регионах РФ (с подтверждающим актом).

Проект «Создание опытной технологии точечной сварки трением с перемешиванием для ракето-, авиа-, судо- и машиностроения на основе роботизированных платформ»

Основной стратегический проект: «Технополис «Политех».

Руководитель проекта: В.Е. Прохорович. **Ответственный исполнитель:** В.А. Быченок.

Цель проекта: создание межотраслевой лаборатории и уникального оборудования ТСТП.

Уровень технологической готовности проекта (TRL): TRL-4.

Планируемые результаты: 1. Межотраслевая лаборатория. 2. Экспериментальное оборудование и инструмент ТСТП.

Сроки реализации: август 2022 г. – ноябрь 2022 г.

Уникальные результаты в 2022 году

Июнь 2022

- Межотраслевая лаборатория сварки трением с перемешиванием на базе СПбПУ совместно с Учреждением науки ИКЦ СЭКТ.

Август 2022

- Опытный образец гидравлического приводного модуля и инструмента точечной сварки трением с перемешиванием (ТСТП) на роботизированной платформе (опытный образец роботизированной системы ТСТП).
- Разработка методов сварки элементов конструкций с помощью разработанного опытного образца роботизированной системы ТСТП.

Ноябрь 2022

- Доработка уникальных результатов запланированных на август 2022.

Проект «Разработка БЭК (безэкипажного катера) для проведения гидрографических работ «Визир-М»

Основной стратегический проект: «Технополис «Политех».

Руководитель проекта:
А.С. Майстро.

Ответственный исполнитель:
Д.Д. Сидоренко.

Цели проекта: 1. Разработка программно-аппаратного комплекса безэкипажного катера для гидрографических работ. 2. Разработка технологии серийного производства спроектированного решения, присвоение рабочей конструкторской документации литеры «О1».

Уровень технологической готовности проекта (TRL): TRL-4. Экспериментальный образец в виде малого безэкипажного катера катамаранного типа с эхолокационным оборудованием.

Планируемые результаты:
1. Опытный образец безэкипажного катера. 2. Программное обеспечение бортовой системы управления судном в задачах автономной навигации, автономного сканирования и передачи данных. 3. Программное обеспечение рабочего места оператора.

Сроки реализации:
ноябрь 2023 г.

Уникальные результаты в 2022 году

Июнь 2022

- Разработка БЭК для проведения гидрографических работ «Визир-М»:
  - Подписано соглашение о сотрудничестве с КМЗ.
  - Получена электронная модель на корпус судна.
  - Ведется разработка полной электронной модели комплекса «Визир-М».
  - Ведется закупка ГБО.

Август 2022

- Разработка БЭК для проведения гидрографических работ «Визир-М»:
  - Разработанное КД на комплекс «Визир-М».
  - Закупка необходимого оборудования.
  - Изготовление узлов и сборка опытного образца комплекса.
- Программное обеспечение бортовой системы управления судном в задачах автономной навигации, автономного сканирования и передачи данных
  - Адаптация и внедрение ранее реализованных решений в новый проект.
- Программное обеспечение рабочего места оператора:
  - Разработка прототипов интерфейса и серверной части приложения для работы с эхолотом.

Ноябрь 2022

- Разработка БЭК для проведения гидрографических работ «Визир-М»:
  - Тестовые испытания комплекса.
  - Подписанное ТТЗ на опытный образец комплекса.
- Программное обеспечение бортовой системы управления судном в задачах автономной навигации, автономного сканирования и передачи данных:
  - Разработка и интеграция новых модулей автономного управления.
- Программное обеспечение рабочего места оператора:
  - Разработка прототипов интерфейса и серверной части приложения для работы с ГБО.

Проект «Разработка и внедрение цифрового сервиса для персонализированного проектирования образовательных программ (Обучение F3 – Future, Fusion, Flexible)»

Основной стратегический проект: «Технополис «Политех».

Руководитель проекта:
С.В. Калмыкова.

Ответственные исполнители:
М.В. Болсуновская,
С.В. Калмыкова.

Цель проекта: изменение образовательного процесса в условиях электронного обучения для реализации качественного, конкурентоспособного образования в условиях цифровой экономики.

Уровень технологической готовности проекта (TRL): TRL-3.

Планируемые результаты:
1. Цифровой сервис для персонализированного проектирования образовательных программ.
2. Новая образовательная программа ДПО. 3. Тиражирование разработанного сервиса в рамках сетевого взаимодействия с региональными университетами.

Сроки реализации:
1. Новая образовательная программа – июнь 2022 г. 2. Тиражирование пилотной версии сервиса – август 2022 г. 3. Цифровой сервис – ноябрь 2022 г.

Уникальные результаты в 2022 году

Июнь 2022

- Новая образовательная программа ДПО, основанная на методике системного инжиниринга мультидисциплинарных образовательных программ для научных организаций и промышленных предприятий по формированию цифровых компетенций и навыков использования и освоения новых цифровых технологий.

Август 2022

- Тиражирование разработанного сервиса в рамках сетевого взаимодействия с региональными университетами (договор).

Ноябрь 2022

- Цифровой сервис для персонализированного проектирования образовательных программ.

Организационный стратегический проект **«Технополис «Политех»** направлен на создание среды, способствующей укреплению репутации университета нового технологического уклада, кратному росту результативности прорывных исследований в форме разработок и технологий, обеспечению качества образовательных программ мирового уровня.

Цели стратегического проекта:

- Создать экосистему инноваций по новым бизнес-ориентированным правилам и корпоративным стандартам, обеспечивающим конкурентоспособность и скорость вывода продуктов на глобальный рынок.
- Обеспечить рост доходности университета за счет НИОКР, коммерциализации РИД, программ ДПО.
- Производить новые знания и экспериментальные данные для обеспечения технологического прорыва в кооперации с ведущими научными организациями мира и компаниями разных отраслей.
- Обеспечить качественно новый уровень взаимодействия всех стейкхолдеров, выходящий за рамки двусторонних партнерств и представляющий сетевую структуру.

Проект «Разработка подходов к моделированию перспективных композиционных материалов и новых методов численного анализа»

Основной стратегический проект: «Цифровая трансформация промышленности».

Руководитель проекта:
М.Ю. Киаука.

Цели проекта:
лидерство в области цифрового инжиниринга, изделий из композиционных материалов. Развитие сети корпоративных зеркальных центров совместно с КБГУ.

Уровень технологической готовности проекта (TRL):
По состоянию на 30.06.2022 – TRL 7 в части результатов 1 и 2, TRL-4 в части результата 3. На конец проекта все результаты – TRL 9.

Планируемые результаты:
1. Первая в России сквозная технология создания и оптимизации изделий для применения на высокотехнологичных предприятиях промышленности.
2. Полупромышленная установка для создания однонаправленных термопластичных лент. 3. Новые подходы к численному моделированию перспективных композиционных материалов в рамках единого цикла.

Сроки реализации:
2022–2024 гг.

Уникальные результаты в 2022 году

Июнь 2022

- Разработана технология производства однонаправленных термопластичных лент.

Сентябрь 2022

- Разработана конструкторская документация на высокопроизводительную полупромышленную установку для производства термопластичных лент.

Декабрь 2022

- Создана полупромышленная установка производительностью до 100 кг термопластичной ленты в месяц.

Проект «Экспертно-аналитическое сопровождение цифровой трансформации высокотехнологичных промышленных предприятий»

Основной стратегический проект: «Цифровая трансформация промышленности».

Руководитель проекта:
Ю.А. Рябов.

Цель проекта: содействие цифровой трансформации высокотехнологичных промышленных предприятий за счет формирования у руководства компаний представлений о мировом технологическом фронтире, глобальных трендах и направлениях развития передовых производственных технологий на основе актуальных экспертно-аналитических исследований, публикаций (статей в рецензируемых журналах, докладов).

Планируемые результаты: закрепление экспертной позиции СПбПУ по вопросам цифровой трансформации промышленности. Создание условий для формирования представлений о тенденциях цифровой трансформации промышленности. Повышение уровня понимания представителями высокотехнологичных компаний мирового технологического фронтира, глобальных трендов и направлений развития цифровой трансформации промышленности. Реализация проектов по цифровой трансформации совместно с высокотехнологичными промышленными компаниями.

Уникальные результаты в 2022 году: в сентябре 2022 года – запуск образовательного онлайн-курса «Цифровые двойники изделий».

Сроки реализации:
2022–2024 гг.

Проект «Развитие подходов и методов системного инжиниринга и проектирования, цифровых технологий и платформ для эффективного решения задач предсказательного математического моделирования мультидисциплинарных процессов в сложных технических и социально-экономических системах»

Основной стратегический проект: «Цифровая трансформация промышленности».

Руководитель проекта:
М.В. Болсуновская.

Цели проекта: разработка и развитие методологии и практик сквозного применения системного инжиниринга и проектирования, цифровых технологий и цифровых платформ для эффективного решения задач предсказательного математического моделирования мультидисциплинарных процессов в сложных технических и социально-экономических системах.

Уровень технологической готовности проекта (TRL): TRL-2.

Планируемые результаты:
1. Методологии и практики сквозного применения системного инжиниринга и проектирования.
2. Платформенные сервисы для расширения функциональных возможностей кросс-отраслевой мультидисциплинарной цифровой платформы с учетом разработанной методологии системного инжиниринга. 3. Ведущий центр по разработке и внедрению методологии системного инжиниринга для реализации единого, унифицированного подхода к процессу разработки, сопровождения продуктов различных отраслей и классов и системному развитию технологии разработки цифровых двойников (Digital Twins) сложных технических и социально-экономических систем.

Сроки реализации:
2021–2030 гг.

Уникальные результаты в 2022 году

Июнь 2022

- Для продвижения результатов НИОКР 28.04.2022 проведен круглый стол «Практики применения методов системного инжиниринга и моделирования для цифровизации в отраслях экономики» в рамках V Всероссийской научно-практической конференции с зарубежным участием «Экономика и Индустрия 5.0 в условиях новой реальности» (ИНПРОМ-2022). На круглом столе представлены доклады, содержащие практические результаты научно-исследовательских работ в разных отраслях.

Сентябрь 2022

- Вовлечение обучающихся в НИОКР (НИР по теме «Разработка программного обеспечения для управления подвижным составом автономного трамвая»).

Декабрь 2022

- Методика сквозного применения цифрового моделирования для принятия решений в социально-экономических системах на примере математического моделирования и прогнозирования в туристической отрасли.
- Программа для ЭВМ «Программа для прогнозирования экономического и социального эффекта инвестиций в туристической отрасли».
- Программа для ЭВМ «Программа для автоматической расстановки камер видеонаблюдения».
- Программа для ЭВМ «Программа генерации синтетического набора обучающих данных для распознавания номеров железнодорожных вагонов».
- Программа для ЭВМ «Программа анализа дорожно-транспортных ситуаций».

Проект «Разработка цифровых технологий проектирования упругих свойств метаматериалов на основе решетчатых структур»

Основной стратегический проект: «Цифровая трансформация промышленности».

Руководитель проекта: А.И. Боровков.

Ответственный исполнитель: М.А. Жмайло.

Цель проекта: Разработка и исследование метаматериалов на основе решетчатых структур заданной топологии. Выявление нелинейных зависимостей особенностей механического поведения и свойств от ключевых геометрических и топологических параметров.

Уровень технологической готовности проекта (TRL): TRL-1–TRL-3, уровень технологической готовности возрастает по ходу развития проекта.

Планируемые результаты: технология (методика) проектирования свойств аддитивных метаматериалов на основе решетчатых, сетчатых или пористых структур.

Сроки реализации:
Текущий этап – декабрь 2022 г.
Весь проект – декабрь 2030 г.

Уникальные результаты в 2022 году

Июнь 2022

- Проведено детальное аналитическое исследование на основе международных баз публикаций, диссертаций и других документов.
- Определены целевые типы базовых структур для исследования, проведен подбор наборов топологий и их параметров.

Сентябрь 2022

- Выполнено построение объемного ряда репрезентативных решетчатых и сетчатых структур как ячеек периодичности метаматериалов.
- Проведена подготовка материалов для публикации статьи в высокорейтинговом международном журнале.

Декабрь 2022

- Подготовлены дискретные геометрические и математические модели метаматериалов, проведены тестовые расчеты на основе базовых постановок задач, выполнены сравнительные исследования, подготовлены отчетные материалы и материалы для дальнейшей публикации.

Цели стратегического проекта **«Цифровая трансформация промышленности»**:

- Лидерство в области цифрового инжиниринга, цифровых технологий и платформенных решений, необходимых для цифровой трансформации высокотехнологичной промышленности и формирования конкурентоспособной цифровой промышленности России.
- Формирование экосистемы для комплексного и непрерывного подхода к цифровой трансформации высокотехнологичных предприятий-партнеров: от анализа глобальных трендов, текущего состояния (технологического аудита) и формирования стратегии цифровой трансформации до подготовки и переподготовки высококлассных кадров для цифровой трансформации, разработки и внедрения наукоемких мультидисциплинарных цифровых технологий.
- Развитие сети корпоративных и университетских зеркальных инжиниринговых центров.

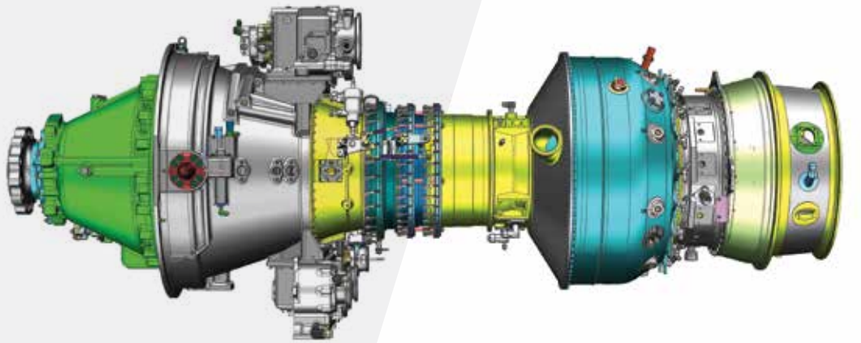
ТЕХНОЛОГИИ В ДЕЙСТВИИ: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

- Система автоматизированного обнаружения дефектов ткани
- Геопортал «Санитарно-эпидемиологическое благополучие российской Арктики
- Виртуальная модель гидропривода
- Перспективное аэродинамическое проектирование и акустика пассажирских самолетов
- Материалы и технологии для водородной энергетики
- Новые сплавы с эффектом памяти формы
- Утилизация и захоронение углекислого газа (CCUS)
- Математическая модель оптимальной эксплуатации скважин с выносом песка

Цифровой двойник авиационного двигателя ТВ7-117СТ-01

Впервые в отрасли газотурбинного двигателестроения инженерами ИЦ «ЦКИ» СПбПУ по заказу АО «ОДК-Климов» разработан цифровой двойник авиационного газотурбинного двигателя.



Цифровой двойник (ЦД-П), наполнение и функциональность которого определяются в ходе реализации стадии производства изделия, включая его детали и сборочные единицы, создан в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57700.37–2021 «Компьютерные модели и моделирование. ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ. Общие положения», разработанного специалистами Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Российского федерального ядерного центра – ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ». Документ вступил в силу 1 января 2022 года.

Особенностью разработанного ЦД является интеграция производственных и технологических процессов в цифровую модель изделия. Это позволило определять характеристики каждого конкретного экземпляра изделия: загружать карту технологических отклонений при производстве в деталях двигателя, деталях дополнительных подключаемых агрегатов и прогнозировать их влияние на характеристики двигателя в сборе. При наполнении цифрового двойника было реализовано сквозное моделирование технологических процессов изготовления деталей, которое включает в себя моделирование каждой отдельной технологической операции и обязательное обеспечение трансфера информации между полученными результатами.

Цифровой двойник ТВ7-117СТ-01 содержит системы, обеспечивающие перенос физико-механических параметров деталей от стадии к стадии по всей технологической цепочке производства. Такой подход позволяет проводить исследования вариативности технологических процессов производства, интегрируя в модель детали, изготовленные различными способами, и оценивать целесообразность их применения. Уже проведены оценки возможных неточностей производства, дефектов в деталях, изготовленных аддитивным способом.

Юрий Горский, инженер-исследователь ИЦ «ЦКИ» СПбПУ:

> «Грамотная реализация разработанных подходов, при условии активного участия предприятий промышленности, позволит увеличить эффективность разработки и значительно повысить конкурентоспособность отечественной продукции».

Реализация всего проекта осуществлялась на Цифровой платформе CML-Bench™ – собственной разработке ИЦ «ЦКИ» СПбПУ, включенной в Единый реестр российских программ (подробнее о цифровой платформе см. с. 142–143 Дайджеста).

На основе Цифровой платформы CML-Bench™ была разработана модульная структура цифрового двойника ТВ7-117СТ-01 с использованием расчетной модели для анализа высокоскоростной динамики. Модель двигателя, разделенная на модули, дает возможность в короткие сроки проводить расчет и анализ чувствительности параметров двигателя к локальным изменениям в конструкции.

Использование разработанного цифрового двойника в двигателестроении позволит определять наихудшие комбинации случайных параметров, дефектов и отклонений, которые могут быть причиной аварий. Их устранение сделает работу двигателя не только более эффективной, но и безопасной.

Александр Тамм, начальник отдела ИЦ «ЦКИ» СПбПУ:

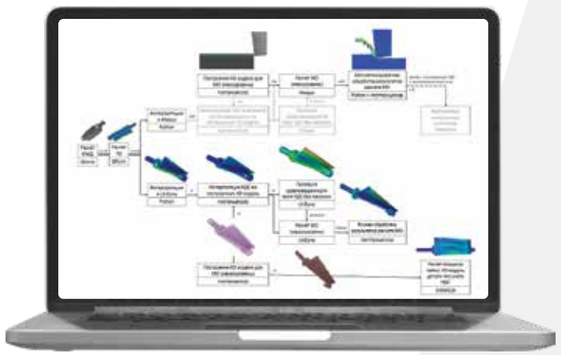
> «Виртуальные испытания на Цифровой платформе CML-Bench™ делают возможным без дополнительных финансовых затрат проводить многократные исследования поведения двигателя в особых, аварийных режимах, таких как обрыв вала турбины, заклинивание подшипника и т.д., исследовать более 10 000 показателей работы двигателя. Также на виртуальных испытаниях разработчик может «заглянуть» в те части конструкции, куда невозможно поместить датчики и камеры при натурных испытаниях».

ПРИМЕРЫ РАБОТ В РАМКАХ ПРОЕКТА



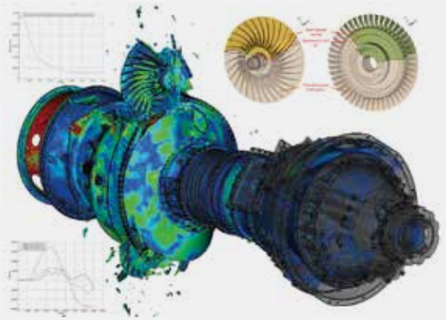
Оптимизация трех внешних корпусов статора двигателя: корпуса редуктора, входного корпуса и корпуса свободной турбины. Основная цель – снижение массы деталей при сохранении прочностных и жесткостных характеристик двигателя. Разработана модульная структура расчетной модели статора для проведения оптимизации деталей в составе общей модели двигателя. В результате топологической и параметрической оптимизации разработаны модели оптимизируемых деталей с новой геометрией и меньшей массой. Максимальное уменьшение массы корпуса статора двигателя составило 7,3%.

Ответственный исполнитель – *М.И. Кузьмин, инженер.*



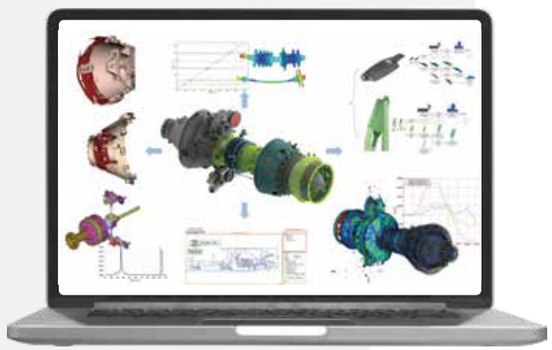
Сквозное моделирование технологических процессов изготовления деталей с обязательным обеспечением трансфера данных. Для увязки расчетных моделей разработаны программы постпроцессинга, обрабатывающие результаты и конвертирующие необходимые форматы файлов. Разработка позволит оптимизировать технологический процесс изготовления любых деталей на производстве, объективно оценивать качество и себестоимость деталей, обеспечить выполнение ТЗ, сократить количество и повысить результативность испытаний опытного образца и др.

Ответственный исполнитель – *А.А. Ртищева, инженер.*



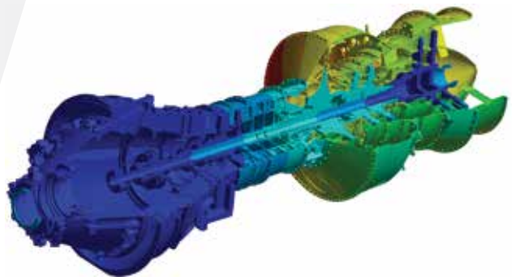
Анализ влияния отклонений плоскостности фланца на прочностные характеристики газотурбинного двигателя (ГТД). Разработка впервые позволяет говорить о модельной реализации оценки влияния технологических отклонений деталей статора ГТД на его прочностные характеристики. Выявлено влияние неплоскостности фланца на напряженно-деформированное состояние всего двигателя. В основных, критически важных узлах снизились коэффициенты запаса прочности, что говорит о снижении ресурса ГТД при данном технологическом отклонении.

Ответственный исполнитель –
В.А. Климкин, инженер.



Разработка модульной структуры ЦД двигателя ТВ7-117 СТ 01 с использованием расчетной модели для анализа высокоскоростной динамики. Разработанная модель позволяет комплексно оценивать более 10 000 показателей работы двигателя при особых режимах и авариях, таких как вылет лопатки или сектора диска ротора, неисправности подшипников, обрыв связей в двигателе. При помощи виртуальных испытаний можно быстро проводить расчет и анализ чувствительности параметров двигателя к локальным изменениям в конструкции.

Ответственный исполнитель –
В.Н. Сергеев, инженер 1 категории.



Разработка глобальной модели газотурбинного двигателя для расчета на прочность, с возможностью замены детали или сборочной единицы. Мастер-модель дает возможность замены конкретной детали или целого узла двигателя с высокой густотой сетки, при этом сохраняя грубую сетку в остальной сборке. Данный подход позволяет перезапускать расчет для корректировки значений напряжений в определенной области модели, где были получены неточные результаты, с использованием сетки высокой плотности. При этом сгущение сетки не приводит к существенному увеличению времени вычислений и затрат ресурса расчетной станции.

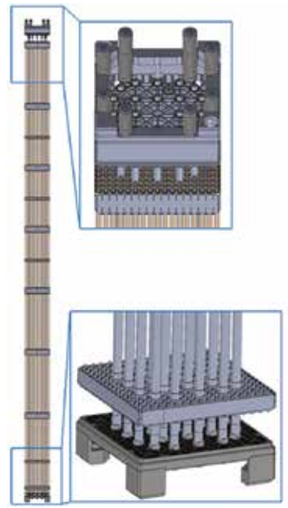
Ответственный исполнитель –
Б.Л. Кужахметов, инженер.

Полное название проекта: *Разработка цифрового двойника авиационного двигателя ТВ7-117СТ-01*
Заказчик: *АО «ОДК-Климов»*
Исполнитель: *Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» (ИЦ «ЦКИ») (CompMechLab®) СПбПУ*
Ответственный исполнитель: *А.Ю. Тамм, начальник отдела по взаимодействию с ОПК ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*
Руководитель проекта: *А.И. Боровков, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ и ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*

Цифровой двойник тепловыделяющей сборки ядерного реактора

Специалисты Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) (ИЦ «ЦКИ») СПбПУ завершают разработку, позволяющую оценивать в цифровой среде работу ядерного реактора.

Тепловыделяющая сборка ядерного реактора – сложное изделие, на элементы которого оказывает влияние спектр взаимоувязанных воздействий, изменяющихся во времени: механических, гидравлических, тепловых, радиационных. Разработка цифрового двойника (ЦД) тепловыделяющей сборки (ТВС) позволит оценивать влияние этих процессов друг на друга во время работы ТВС в составе реактора, а также проводить многокритериальную оптимизацию изделия. На основании разработки и валидации ЦД будет проводиться работа по проектированию универсальной методики расчета ТВС.



ЦД включит в себя: виртуальный испытательный полигон (ВИП) «Безопасность», оценивающий прочность транспортно-упаковочного контейнера (ТУК); взаимоувязанные виртуальный испытательный стенд (ВИС) «Прочность» и ВИС «Гидродинамика», позволяющие проводить оценку напряженно-деформированного состояния изделия при статических и динамических воздействиях с учетом радиационного роста и ползучести, а также определить значения гидравлических характеристик изделия с учетом эффекта кипения рабочей среды, оптимизировать конструкцию для интенсификации теплообмена.

Алексей Авксентьев, ведущий инженер отдела энергетического машиностроения ИЦ «ЦКИ» СПбПУ:

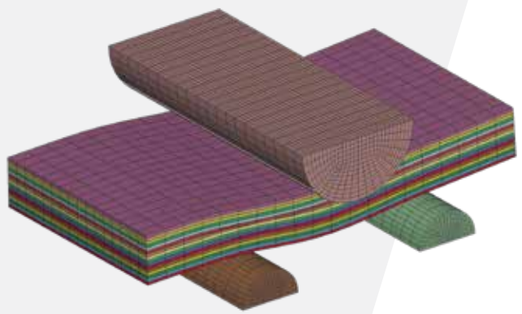
> «Разработка ЦД ТВС является сложной, нелинейной задачей, требующей погружения в большой объем разрозненных и недостаточных данных. Однако успешное завершение проекта позволит всесторонне оценивать влияние действующих нагрузок и воздействий и перенести в цифровую сферу значительную часть испытаний при разработке новых ТВС и модификации существующих ТВС, что значительно сократит сроки проектов и финансовые затраты на их выполнение, при этом повысит их качество».

Полное название проекта: *Разработка цифрового двойника начальной стадии ядерного цикла ТВС-К PWR и ТВС ВВЭР*
Заказчик: *АО «ТВЭЛ»*
Исполнитель: *Отдел энергетического машиностроения Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (ИЦ «ЦКИ») (CompMechLab®) СПбПУ*
Ответственный исполнитель: *А.И. Авксентьев, ведущий инженер отдела энергетического машиностроения ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*
Руководитель проекта: *А.И. Боровков, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ и ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*

Виртуальные испытательные стенды для моделирования полимерных изделий

С июня 2021 по май 2022 года специалисты отдела энергетического машиностроения Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) (ИЦ «ЦКИ») СПбПУ разрабатывали математические модели полимерных композиционных материалов и новейшие цифровые инструменты для их испытаний.

Математические модели полимерных композиционных материалов (ММ ПКМ) разрабатывались для прогнозирования разрушения и проходили валидацию через разработку виртуальных испытательных стендов (ВИС), которые имитируют стандартные испытания. В результате была создана совокупность ВИС для валидации и калибровки ММ ПКМ.



Разработанные ВИС позволяют реализовать и исследовать межслойное разрушение для гибридных ПКМ с учетом различных укладок для технологии намотки, а также служат основой для разработки цифрового двойника изделия.

Николай Ефимов-Сойни, начальник отдела энергетического машиностроения ИЦ «ЦКИ»:

> «Так как объект исследования является достаточно сложным изделием, эксплуатируемым при различных видах нагружения разной физической природы, к моделям материалов предъявляются особые требования. В данном проекте важным было понять цели и проблемы заказчика еще на этапе разработки технического задания и совместно определить основные направления исследований, сформулировать задачи проекта».

Перспектива применения результатов проекта – разработка ММ соединений ПКМ и металлов, а также учет технологического натяжения нитей при намотке и зависящих от температуры свойств материала.

Полное название проекта: *Разработка виртуальных испытательных стендов для компьютерного моделирования механических свойств металлопластиковых узлов с учетом технологии их изготовления, свойств пластика и адгезии пластика с металлом*
Заказчик: *ООО «Центротех-Инжиниринг» (ТК «ТВЭЛ» / ГК «Росатом»)*
Исполнитель: *Отдел энергетического машиностроения Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (ИЦ «ЦКИ») (CompMechLab®) СПбПУ*
Ответственный исполнитель: *Н.К. Ефимов-Сойни, начальник отдела энергетического машиностроения ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*
Руководитель проекта: *А.И. Боровков, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ и ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*

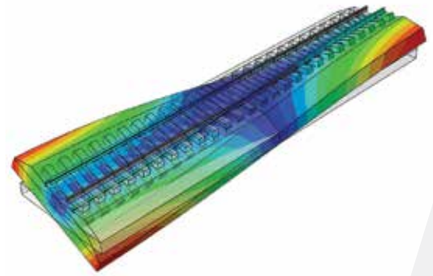
Специализированное ПО для виртуальных испытаний железнодорожного полотна

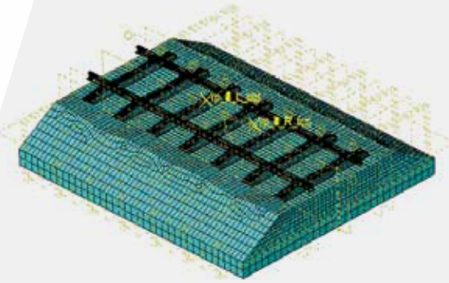
В Инжиниринговом центре «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) (ИЦ «ЦКИ») разработана компьютерная программа, автоматизирующая построение параметризованной конечно-элементной 3D-модели железнодорожного пути для виртуальных испытаний.

Компьютерная программа позволяет, получив на входе не менее 50 различных параметров, связанных с геометрией элементов и их размещением, материалами, нагрузками, разрабатывать конечно-элементную модель железнодорожного пути и проводить комплекс расчетов с последующим сбором информации и анализом результатов моделирования.

Каждый элемент цифровой модели имеет высокий уровень параметризации, что обеспечивает существенную гибкость настроек для множества расчетных случаев.

В числе дальнейших задач по проекту – увеличение детализации рельсового пути и внедрение в общую структуру взаимосвязанных расчетных моделей динамики и прочности подвижного состава.





Юрий Житков, ведущий инженер отдела системного инжиниринга ИЦ «ЦКИ» Центра НТИ СПбПУ:

> «Результаты, полученные в ходе работ по проекту, используются для моделирования и анализа эффектов, возникающих при движении подвижного состава по рельсовому пути. Используя возможность исследовать интересующий спектр режимов работы, мы определяем наиболее опасные случаи нагружения для рассматриваемых в задаче объектов. Также можно автоматически определять характерные комбинации нагрузок для интересующего подвижного состава».

Полное название проекта: *Исследование воздействия подвижного состава на железнодорожный путь*
Заказчик: *Предприятие железнодорожной отрасли*
Исполнитель: *Отдел системного инжиниринга Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (ИЦ «ЦКИ») (CompMechLab®) СПбПУ*
Ответственный исполнитель: *Ю.Б. Житков, ведущий инженер отдела системного инжиниринга ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*
Руководитель проекта: *А.И. Боровков, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ и ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*

Цифровой двойник комплекса нефтегазового оборудования

Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) (ИЦ «ЦКИ») решает задачи импортозамещения зарубежных образцов оборудования для нефтегазодобычи с применением методов цифрового проектирования и компьютерного моделирования.





В ходе текущего этапа проекта инженерами ИЦ «ЦКИ» разработаны математические модели для элементов конструкции комплекса разобщения селективной перфорации, цифровой двойник пакерующего элемента и посадочной камеры с зарядом. Выполнена валидация математических моделей путем сравнения результатов численного моделирования и натурного эксперимента.

Разработка цифрового двойника комплекса оборудования позволит снизить себестоимость, сроки разработки и производства изделий, а также повысить эффективность их эксплуатации. Применение передовых методов цифрового проектирования и компьютерного моделирования процессов способствует замещению импортного комплекса разобщения селективной перфорации отечественным аналогом.

Создание цифрового двойника реализовано на базе технологической платформы CML-Bench™. Проведенные виртуальные испытания показали высокую сходимость результатов с натурным экспериментом.

Алексей Максимов, начальник отдела разработки механических конструкций, ведущий сотрудник ИЦ «ЦКИ» СПбПУ:

> «Разработка цифровых двойников оборудования для нефтегазового сектора позволяет создать благоприятные условия для развития отечественного производства в ключевой отрасли российской экономики. Применение методов цифрового проектирования и создание компьютерных моделей направлено на эффективное использование временных и материальных ресурсов для качественного замещения импортных образцов комплекса нефтегазового оборудования. Дальнейшее развитие данного проекта позволит не только разработать математические модели элементов конструкции, но и смоделировать весь процесс перфорации скважины».

Полное название проекта: *Разработка цифрового двойника комплекса оборудования для нефтегазового сектора с помощью методов цифрового моделирования*
Заказчик: *ООО «Центротех-Инжиниринг» (ТК «ТВЭЛ» / ГК «Росатом»)*
Исполнитель: *Отдел разработки механических конструкций Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (ИЦ «ЦКИ») (CompMechLab®) СПбПУ*
Ответственный исполнитель: *А.Ю. Максимов, начальник отдела разработки механических конструкций, ведущий сотрудник ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*
Руководитель проекта: *А.И. Боровков, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ и ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*

Универсальная система крепления сидений общественного транспорта

Специалисты Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) (ИЦ «ЦКИ») разработали кастомизируемую систему крепления автобусных кресел для иностранного заказчика.

В связи с дополнительными требованиями по кастомизации автобусного парка, необходимостью вариации числа посадочных мест, требованиями по дезинфекции салона транспортных средств в период распространения коронавирусной инфекции COVID-19 возникла необходимость редизайна существующих креплений автобусных сидений.

Инженерами ИЦ «ЦКИ» была добавлена возможность изменения межрядного интервала и оптимизирована по массе система крепления сидений. Благодаря использованию цифрового двойника системы крепления и программных комплексов оптимизации масса конструкции уменьшена почти на 15% при сравнимых жесткостных и прочностных показателях. Конструкция оптимизирована и топологически: например, количество креплений к каркасу автобуса уменьшено с 3 до 2, убраны крепления к полу автобуса, что позволит сократить время на дезинфекцию салона на конечных остановках маршрута.

Конструкция может быть адаптирована к разрабатываемым или к уже существующим моделям современных транспортных средств, таких как автобусы и поезда. Для этого может потребоваться локальная доработка под конкретные цели заказчика, однако общая методология уже разработана.

Д.В. Николаев, научный сотрудник ИЦ «ЦКИ»:

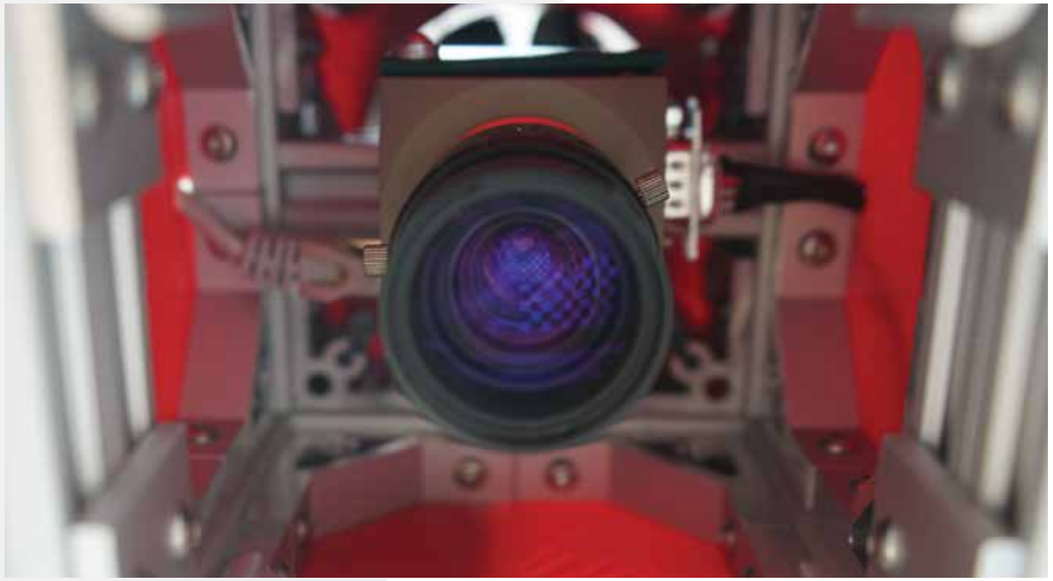
> «Требовалось доработать существующую систему крепления сидений автобуса с учетом изменившихся требований к комфорту и эксплуатации. В итоге была получена конструкция, сочетающая в себе прочность, современный дизайн и технологичность».



Полное название проекта: *Универсальная система крепления сидений общественного транспорта*
Заказчик: *Иностранный заказчик*
Исполнитель: *Отдел разработки автомобилей и техники Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (ИЦ «ЦКИ») (CompMechLab®) СПбПУ*
Ответственный исполнитель: *Д.В. Николаев, научный сотрудник ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*
Руководитель проекта: *А.И. Боровков, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ и ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*

Система автоматизированного обнаружения дефектов ткани

Программно-аппаратный комплекс для определения дефектов сурового полотна, разработанный специалистами СПбПУ, НИУ ВШЭ, ИВГПУ и ООО «Визиумтекс», запущен в опытную эксплуатацию на производственной линии Тейковского хлопчатобумажного комбината.



Проектная группа специалистов лаборатории «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ, Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Ивановского государственного политехнического университета и ООО «Визиумтекс» разработала прототип программно-аппаратного комплекса (ПАК) для автоматизированного обнаружения дефектов тканей на этапе товарного суровья бесконтактным способом с помощью методов технического зрения и нейросетевой обработки изображений (о старте проекта см. Дайджест №1 (9–10)/2021, с. 41).

Опытная эксплуатация комплекса производится на сушильно-ширильной машине, где ПАК определяет дефекты суровых тканей полотняного переплетения. Выбор участка для тестирования системы обусловлен тем, что после стадий очистки и отбелки ткани выявление дефектов перед процессами дальнейшего крашения и печати является принципиально важным для производства.

Аппаратная часть ПАК состоит из модулей захвата изображения (цифровых телевизионных камер и объективов, осветительных устройств) и модуля обработки и хранения изображений (промышленный компьютер). Программная часть обеспечивает работу с полученными изображениями и формирование отчета. В отчет собираются фотографии найденных дефектов и информация об их координатах.

Ключевую роль в программном модуле обработки изображений играют нейросетевые алгоритмы обнаружения, локализации и классификации дефектов. В реализации ПО используется глубокая сверточная нейронная сеть для семантической сегментации изображений.

Для машинного обучения нейросетей используется база данных дефектов материала полотняного переплетения после первичной отделки. База включает в себя более 150 000 образцов тканей, предоставленных текстильными предприятиями Ивановской области. На начальном этапе работ проектная группа фотографировала образцы с дефектами вручную на специально сконструированном испытательном стенде. На текущем этапе сбор образцов автоматически выполняется с помощью установленного на производстве ПАК. Для определения правильного названия и описания дефектов текстильных материалов при формировании базы данных был взят за основу ГОСТ № 25506-82. Поскольку «фабричные» названия дефектов часто не совпадают с терминами, используемыми в государственном стандарте и профессиональной литературе, участники проектной группы провели исследование и сравнение дефектов и составили таблицу соответствий. Это также позволило дополнить базу данных дефектов и повысить точность распознавания.

Разрабатываемая система должна выполнять задачи обнаружения и классификации дефекта, определять его местоположение и формировать выходной сигнал с информацией о нем. Таким образом, оператор на производстве сможет быстро отреагировать на выявленный дефект, определить причину и место его возникновения и передать сведения на ответственный за этот дефект производственный участок.

При тестировании прототипа ПАК на образце ткани длиной 700 м система обнаружила 1363 дефекта 17 видов, наиболее характерных для полотен, прошедших операции отбеливания. Для определения уровня точности выявления дефектов данный образец ткани отправили на ручную разбраковку в отдел контроля качества предприятия, где было выявлено 217 дефектов 21 вида. Таким образом, общее число выявленных дефектов с использованием ПАК в 6,28 раз больше, поскольку ПАК с высокой точностью обнаруживает даже мелкие дефекты, невидимые глазу при достаточно большой скорости перемотки материала (до 60 м/мин).

ПАК обеспечивает выполнение следующих количественных показателей контроля:

- точность локализации границ дефекта – 1 мм;
- ложные срабатывания – не более 1%;
- максимальная скорость перемещения материала – 1 м/с;
- количество обнаруживаемых дефектов – не менее 10 видов;
- время реакции системы – не более 1 с.

Проект реализуется при финансовой поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (ФСИ).



Полное название проекта: *Разработка программно-аппаратного комплекса обнаружения и классификации дефектов тканей с использованием нейросетевых технологий*
Исполнители: *ФГАОУ ВО СПбПУ, ФГБОУ ИВГПУ, ФГАОУ НИУ «Высшая школа экономики», ООО «Визиумтекс»*
Научный руководитель проекта: *Т.Ю. Карева, д-р техн. наук, профессор ИВГПУ*
Руководитель направления аппаратно-программной разработки: *М.В. Болсуновская, заведующий лабораторией «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ*
Руководитель проекта: *А.В. Лодышкин, доцент Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»*

Геопортал «Санитарно-эпидемиологическое благополучие российской Арктики»

Специалисты лаборатории «Промышленные системы потоковой обработки данных» (ПСПОД) Центра НТИ СПбПУ и Северо-Западного научного центра гигиены и общественного здоровья (ФБУН СЗНЦ) разработали инструмент мониторинга российской Арктики.



Разработанный информационно-аналитический программный комплекс для сбора и анализа статистических данных о состоянии здоровья и факторах среды обитания населения российской Арктики позволяет автоматизировать и оптимизировать процессы сбора и анализа больших данных. Ядром веб-портала является сервис на основе геоинформационных программных продуктов (ГИС) ArcGis – баз данных, оформленных в виде интерактивной карты с возможностью выбора визуализируемых показателей. Доступ к геосервису будет предоставляться через личный кабинет с системой разграничения прав для различных категорий пользователей.

Среди перспектив использования геопортала – разработка мер по профилактике и снижению заболеваемости населения, разработка адресных социальных программ для различных групп населения, планирование инвестиционных проектов и минимизации рисков при их реализации, создание программ комплексного оздоровления территорий и др.

Сергей Горбанев, д-р мед. наук, директор ФБУН СЗНЦ Роспотребнадзора:

> «По сути, это первая в России, а возможно, и в мире информационно-аналитическая система на основе ГИС, посвященная проблематике санитарно-эпидемиологического благополучия населения российской Арктики. Важная ее особенность – возможность масштабирования как в части структуры баз данных, так и в географическом аспекте. Мы ожидаем интерес к аналитическим возможностям геопортала со стороны не только органов и учреждений Роспотребнадзора, но и администраций субъектов арктической зоны, учреждений здравоохранения и промышленных предприятий».

Полное название проекта: *Разработка геопортала «Санитарно-эпидемиологическое благополучие населения российской Арктики»*
Заказчик: *ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья»*
Исполнитель: *Лаборатория «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ*
Руководитель проекта: *А.А. Кузьмичев, главный инженер проекта лаборатории «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ*

Виртуальная модель гидропривода

Специалистами Центра НТИ СПбПУ разработана виртуальная модель, предназначенная для выполнения студентами СПбПУ виртуальных лабораторных работ по изучению техники с гидравлическими приводами.

Студенты смогут изучить устройство виртуального стенда и его составных частей, поработать с интерактивными элементами на панели управления выполнить некоторые лабораторные задачи.

В качестве основы для реализации проекта использована платформа разработки в реальном времени Unity3D. Модель самого виртуального стенда, все объекты окружения сделаны в 3D-редакторе Blender. При помощи Unity3D создана комната для проведения лабораторных работ. В ней размещены все необходимые интерактивные элементы, аутентичные элементы окружения для создания атмосферы реальной лаборатории.

В разработке и апробации модели принимали участие студенты Высшей школы интеллектуальных систем и суперкомпьютерных технологий Института компьютерных наук и технологий СПбПУ.

Дооснащение лабораторной базы позволит повысить эффективность целевой подготовки специалистов, обучающихся по образовательной программе «Наземные транспортно-технологические комплексы» и специализирующихся в том числе на проектировании, производстве, эксплуатации специального грузоподъемного оборудования, а также специальных транспортных и транспортно-технологических машин для выполнения работ широкого спектра при строительстве объектов газотранспортной системы.

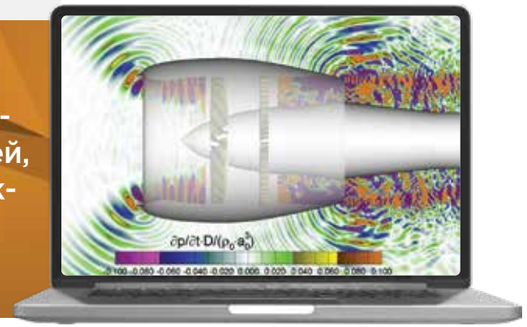


Виртуальная модель гидропривода и комната для проведения лабораторных работ

Полное название проекта: *Программа повышения качества образования и подготовки кадров на 2021–2022 учебный год ПАО «Газпром»/ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». Мероприятие №17 «Модернизация лабораторной базы Высшей школы транспорта СПбПУ» (в рамках договора пожертвования № ДП1563/2021 от 30.11.2021)*
Заказчик: *ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург» (куратор взаимодействия с вузом – партнером ПАО «Газпром»)*
Исполнитель: *Лаборатория «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ*
Руководитель проекта: *Е.М. Разинкина, проректор по образовательной деятельности СПбПУ*
Руководитель проекта по Мероприятию №17: *М.В. Болсуновская, заведующий лабораторией «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ*
Руководитель группы разработки: *А.А. Кузьмичев, главный инженер проекта лаборатории «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ*

Перспективное аэродинамическое проектирование и акустика пассажирских самолетов

Ученые НЦМУ СПбПУ разработали алгоритм для снижения шума авиационных двигателей, что решает одну из наиболее важных проблем современной гражданской авиации.



Сотрудниками лаборатории «Вычислительная аэроакустика и турбулентность» разработана математическая модель, вычислительные алгоритмы и программное обеспечение для расчета аэродинамических и аэроакустических характеристик двухконтурных турбореактивных двигателей.
С точки зрения физической адекватности и точности эти разработки не имеют отечественных аналогов и соответствуют лучшим из известных зарубежных аналогов, а в некоторых отношениях превышают их характеристики.

Благодаря использованию гибридных RANS-LES-подходов к описанию турбулентности разработанная модель обеспечивает высокую точность расчета на сетках с размерами порядка 500 млн узлов. В частности, погрешность предсказания уровней тонального и широкополосного шума в адресуемом диапазоне частот при использовании этой модели составляет не более 3–5 дБ, что заметно превосходит точность известных моделей. Это доказано путем сопоставления результатов расчетов с экспериментальными данными NASA.

Михаил Стрелец, заведующий лабораторией:

«Проект, работа над которым началась в нашей лаборатории в инициативном порядке в 2018 году и с 2020 года продолжена в рамках НЦМУ «Передовые цифровые технологии», является одним из немногих примеров успешных отечественных проектов, направленных на математическое моделирование аэродинамики и акустики пассажирских самолетов. Этот успех достигнут благодаря огромному фундаментальному заделу, накопленному ведущими сотрудниками лаборатории, которые являются общепризнанными экспертами в области моделирования турбулентности и вычислительной аэроакустики».

Полное название проекта: *Перспективное аэродинамическое проектирование и акустика пассажирских самолетов. Этап 1: Разработка математических моделей и алгоритмов расчета характеристик потока в тракте вентилятора современных двухконтурных турбореактивных двигателей и определения амплитудно-частотных характеристик тонального и широкополосного шума, генерируемого вентилятором*
Заказчик: *Минобрнауки России в рамках программы НЦМУ СПбПУ*
Исполнитель: *Лаборатория «Вычислительная аэроакустика и турбулентность» (НТК «Математическое моделирование и интеллектуальные системы управления» НЦМУ СПбПУ)*
Руководитель проекта: *М.Х. Стрелец, заведующий лабораторией «Вычислительная аэроакустика и турбулентность», д-р физ.-мат. наук, проф.*

Материалы и технологии для водородной энергетики

Специалисты НТК «Новые технологии и материалы» Центра НТИ СПбПУ исследуют структуру и свойства трубных сталей для трубопроводной транспортировки водорода.

В работе проводится исследование сталей, подверженных водородному охрупчиванию при эксплуатационных условиях транспортировки и хранения чистого газообразного водорода и метано-водородных смесей. Полученные результаты будут способствовать осуществлению планов по переходу к экологически чистой водородной энергетике.

Замена традиционных углеводородов на водород сопряжена с существенными сложностями, связанными с применяемыми сталями (не рассчитанными на работу с водородом под давлением), которые планируется использовать при наращивании объемов производства, хранения и транспортировки газообразного водорода.

Малая масса и размеры атомов водорода, а также высокая диффузионная подвижность создают благоприятные условия для их проникновения в сталь. При взаимодействии стали с водородом возможна деградация структуры и понижение пластичности в результате охрупчивающего действия накопленного водорода. Для воссоздания условий эксплуатации необходимо насыщение стали газообразным водородом в автоклавных установках. В СПбПУ разработаны и изготовлены исследовательские стенды, состоящие из стационарных и динамических автоклавных комплексов, которые позволяют выполнять предварительное наводороживание образцов для их последующего исследования, долговременную выдержку нагруженных конструкций в газе под давлением, а также механические испытания непосредственно в среде водорода, например, растяжение с различной скоростью деформации. Технологические параметры автоклавов для работы с газообразным водородом: объем – до 0,5 л; рабочее давление – до 100 атм. (расчетное – до 200 атм.); температура испытания – до 200 °С.

Практическое использование результатов испытаний позволит оценить кинетику накопления водорода в сталях и влияние водородсодержащей газовой смеси на свойства металла трубопроводов и оборудования газотранспортной системы.



Стационарный автоклав для наводороживания

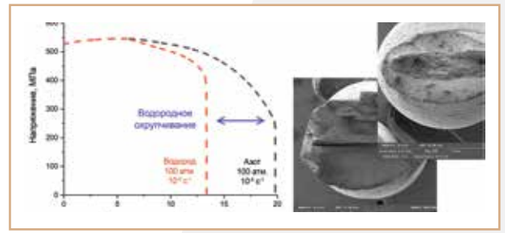


Диаграмма растяжения и внешний вид поверхности разрушения образцов, иллюстрирующие водородное охрупчивание



3D-модель автоклавного стенда с нагружающей способностью

Полное название проекта: *Материалы и технологии для водородной энергетики*
Заказчики: *ПАО «ЧТПЗ», АО «ВМЗ», ПАО «Северсталь», ООО «Газпром ВНИИГАЗ»*
Исполнитель: *Научно-технологический комплекс «Новые технологии и материалы» Центра НТИ СПбПУ*
Ответственный исполнитель: *А.С. Цветков, инженер, заместитель заведующего лабораторией НТК «Новые технологии и материалы» Центра НТИ СПбПУ*
Руководитель проекта: *Н.О. Шапошников, исполнительный директор НТК «Новые технологии и материалы» Центра НТИ СПбПУ*

Новые сплавы с эффектом памяти формы

Специалисты НОЦ «Северсталь-Политех» разрабатывают оптимальный химический состав, технологии выплавки, внепечной обработки, разливки сплава с эффектом памяти формы для внедрения в различных отраслях отечественной промышленности.

Так называемые смарт-материалы в России широко известны в системе сплавов на основе Ti и Ni, однако ввиду высокой стоимости они используются в высокоответственных конструкционных узлах в атомной энергетике, аэрокосмической отрасли и медицине. При этом эффект памяти формы (ЭПФ) зачастую может быть полезен для таких отраслей, как нефтегаз, машиностроение, строительство уникальных зданий и сооружений, где конструкционные узлы применяются в самых разных назначениях.

Достаточный и необходимый ЭПФ для задач в данных отраслях был открыт для системы Fe-Mn-Si, что дает экономические и технологические основания для разработки новых видов продукции, которые могут позволить строить принципиально новые конструкции, и новых решений. Появляется возможность разработать новую технологию производства преднапряженных железобетонных конструкций, повысить надежность и герметичность ответственных трубопроводов, внедрить новые сейсмодемпферы и компенсаторы для высотных зданий и ответственных конструкций и др.

Для разработки продуктов на основе ЭПФ привлекалась мультидисциплинарная команда из различных направлений нефтегаза, строительства, машиностроения и металлургии. С целью разработки прототипа сплава ЭПФ были задействованы комплексы термодинамического моделирования состояния различных легирований в пакете ThermoCalc. Проведен расчет эволюции микроструктуры в комплексе компьютерного моделирования AusEvol. Для определения условий бездефектного производства и энергосиловых параметров производства привлекался комплекс для физического моделирования Gleeble 3800. Был применен метод разработки сквозной технологии в рамках промышленных возможностей производства.



Полное название проекта: *Разработка технологических основ производства плоского и сортового проката из сплавов системы Fe-Mn-Si в условиях ПАО «Северсталь»*
Заказчик: *ПАО «Северсталь»*
Исполнитель: *НОЦ «Северсталь-Политех» Центра НТИ СПбПУ*
Руководитель проекта: *Н.О. Шапошников, исполнительный директор НТК «Новые технологии и материалы» Центра НТИ СПбПУ*

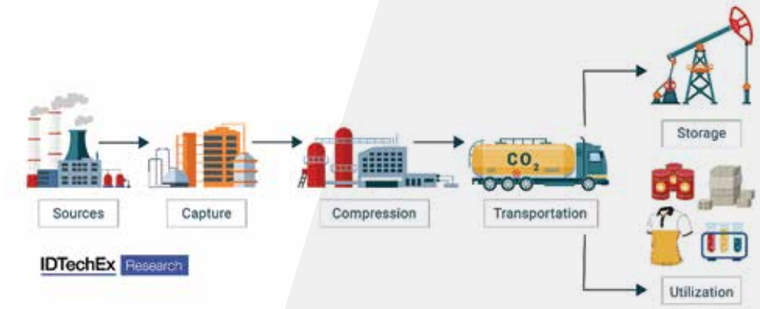
Утилизация и захоронение углекислого газа (CCUS)

В Центре НТИ СПбПУ идет разработка единой концепции по утилизации углекислого газа, включая строительство скважин для закачки, организацию транспорта и компримирования, выбор необходимого оборудования и материалов.

Методология проектирования и подбора оборудования для инфраструктурных объектов CCUS разрабатывается в РФ впервые. Проводится технико-экономическое обоснование ключевых технологических решений, формируется система матриц:

- вариантов технологий улавливания в зависимости от состава и свойств среды;
- режимов транспорта CO_2 по фазовому состоянию в зависимости от входных параметров;
- вариантов технологий компримирования/перекачки уловленного CO_2;
- вариантов технологий строительства, обслуживания, эксплуатации и ликвидации скважин;
- применимости материалов в зависимости от режимов транспорта/закачки и подходов к проектированию.

В ходе проекта в первую очередь был проведен анализ доступной международной и отечественной технических нормативных баз по проектированию, аппаратурному и материальному оформлению CCUS. Были выделены ключевые технологические и организационные риски, разработаны подходы к проектированию инфраструктуры CCUS, учитывающие необходимость математического моделирования фазового состояния смеси CO_2 при различных технологических параметрах PVT, моделирование нештатных ситуаций, определение критичности аварии, проведение серии лабораторных испытаний для валидации математических моделей и подбора материального исполнения трубопроводов. На основе апробированных по данным методикам подходов будут сформированы матрицы вариантов реализации технологий CCUS, которые позволят проектантам выбрать способ улавливания, компримирования, транспорта, закачки CO_2 в зависимости от заданных условий объекта.



Полное название проекта: *Утилизация и захоронение углекислого газа (CCUS)*
Заказчик: *ПАО «Газпром нефть»*
Исполнитель: *Научно-технологический комплекс «Новые технологии и материалы» Центра НТИ СПбПУ*
Ответственный исполнитель: *И.А. Голубев, руководитель направления «Нефтегазовый инжиниринг» НТК «Новые технологии и материалы» Центра НТИ СПбПУ*
Руководитель проекта: *Н.О. Шапошников, исполнительный директор НТК «Новые технологии и материалы» Центра НТИ СПбПУ*

Математическая модель оптимальной эксплуатации скважин с выносом песка

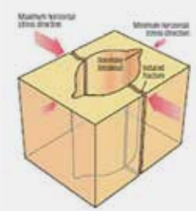
Специалисты НЦМУ СПбПУ разрабатывают модель выноса песка в нефтяные скважины и анализируют различные методы контроля этого процесса.

Вынос песка является существенной проблемой при разработке нефтяных месторождений, представленных слабосцементированными коллекторами. Вынос песка из неконсолидированного пласта может приводить к прекращению использования как пласта, так и скважины, а также ограничивает скорость потока в скважине, принося значительный экономический ущерб. Для решения этой задачи предлагаются различные варианты: разработка пласта на докритической депрессии, установка забойных фильтров, использование химических методов консолидации призабойной зоны пласта и т.д. Чтобы корректно оценить эффективность каждого из предлагаемых методов, необходимо иметь комплексную модель всех процессов, что и является целью проекта.

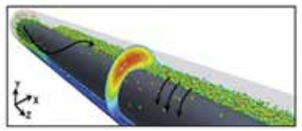
В работе использовались методы физико-математического моделирования, включая упругопластическое моделирование слабосцементированной породы, использование моделей суспензии и дискретного моделирования.

Разработана новая математическая модель разрушения призабойной зоны пласта на основе упругопластических уравнений, позволяющая оценивать вынос механических примесей в притоке в существенных временных масштабах. Подготовлены физико-математические модели течения суспензии как через фильтр, так и по стволу скважины.

Предложена методика оценки эффективности химических методов консолидации призабойной зоны пласта. Тестовые расчеты пересыпания скважины с использованием разработанных моделей показали приемлемую сходимость с промысловыми данными в пределах 15% от ее эксплуатационного периода.







Полное название проекта: *Цифровые технологии моделирования и управления процессами, возникающими при добыче и хранении трудноизвлекаемых запасов углеводородов. Этап 2022 года: Разработка математической модели для оптимизации эксплуатации скважин с выносом песка*
Заказчик: *Минобрнауки России. Интересант разработки: департамент научно-технологических разработок ООО «Газпромнефть НТЦ»*
Исполнитель: *Лаборатория «Моделирование производственных технологий и процессов» НЦМУ СПбПУ*
Ответственный исполнитель: *В.А. Кузькин, д-р физ.-мат. наук, профессор ФГАОУ ВО СПбПУ*
Руководитель проекта: *А.М. Кривцов, д-р физ.-мат. наук, член-корреспондент РАН, профессор РАН, заведующий лабораторией «Моделирование производственных технологий и процессов» НЦМУ СПбПУ*

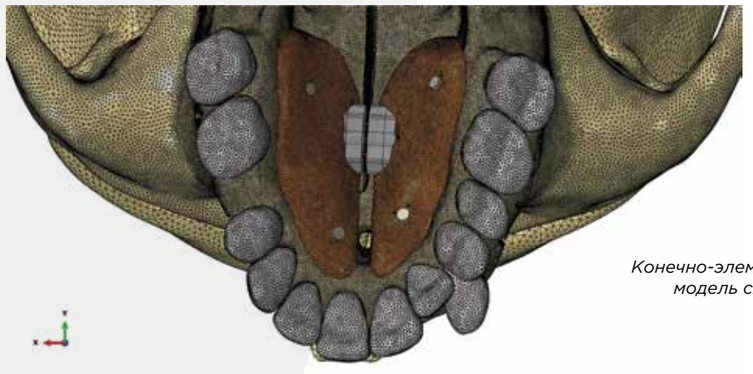
ТЕХНОЛОГИИ В ДЕЙСТВИИ: ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Технологии цифрового инжиниринга в челюстно-лицевой хирургии
- Элементы системы сбора данных установки SPD адронного коллайдера
- Ускорение фиторемедиации для очистки сточных вод
- Методы визуализации активности нейросетей на животных
- Изучение природных источников лекарственных субстанций с привлечением цифровых инструментов
- Цифровая платформа управления жизненным циклом иммунобиологических препаратов
- Многофункциональные стеклообразные материалы нового поколения для микрооптики и наноплазмоники
- Исследование причин трещинообразования в жаропрочных сплавах

Технологии цифрового инжиниринга в челюстно-лицевой хирургии

Специалисты Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) (ИЦ «ЦКИ») СПбПУ провели математическое и компьютерное моделирование операции по расширению верхней челюсти пациента при помощи дистрактора (расширителя).



Конечно-элементная модель системы

Сужение верхней челюсти – зубочелюстно-лицевая аномалия, сопровождающаяся эстетическими и функциональными нарушениями (повышенной стираемостью зубов, воспалением пародонта, болями в височно-нижнечелюстных суставах, общесоматическими заболеваниями).

Существует много способов аппаратурно-хирургического расширения верхней челюсти, многие из них сопряжены с рисками и болезненным течением лечения. Это обусловило разработку менее травматичных методов коррекции. Так, один из них включает в себя следующие этапы:

- хирургическое ослабление поверхности костей верхней челюсти и нёбного шва;
- фиксация на нёбе индивидуально изготовленного аппарата-дистрактора, который раздвигает левую и правую половины челюсти.

В результате достигается запланированное расширение верхней челюсти с минимальной хирургической агрессией.

Наталия Пахомова, канд. мед. наук, доцент кафедры стоматологии хирургической и челюстно-лицевой хирургии ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова (зав. каф. – д-р мед. наук, проф. А.И. Яременко):

> «При выполнении аппаратурно-хирургического расширения верхней челюсти мы знаем, какого конкретного результата мы хотим добиться, но не можем наверняка гарантировать пациенту, что именно такая величина расширения челюсти будет достигнута. Дело в том, что каждый пациент имеет уникальное анатомическое строение челюстей, дистракторы изготавливаются индивидуально, а объем операции обычно выбирается исходя из опыта и индивидуальных предпочтений хирурга. С момента, когда мы начали сотрудничать с Инжиниринговым центром СПбПУ, был снят вопрос субъективного подхода к планированию подобных операций. Цифровой инжиниринг позволил нам в мельчайших деталях проработать несколько вариантов операций и выбрать наиболее эффективный формат на предоперационном этапе».

Руководитель направления «Прикладные исследования и разработки», ведущий инженер ИЦ «ЦКИ» СПбПУ **Михаил Жмайло**:

> «На основе данных компьютерной томографии одного из пациентов нами была построена геометрическая модель его черепа. Затем мы добавили в модель аппарат-дистрактор для расширения верхней челюсти и произвели все необходимые пропилы в костях в соответствии с методикой выполнения операции. В ходе расчета аппарат был расширен на величину ежедневного шага расширения. При анализе результатов нам удалось зафиксировать определенные зависимости между параметрами вмешательства и их эффектом. В перспективе это позволит избежать возможных осложнений».

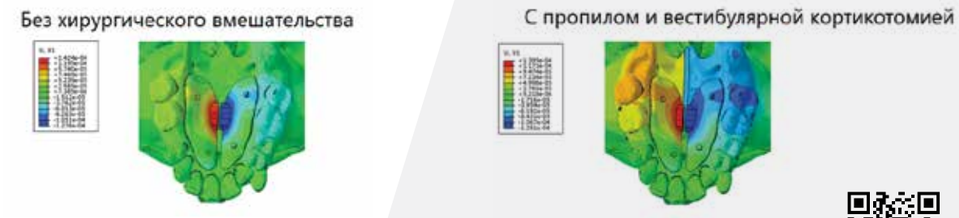
При выполнении расчетов в рамках данного исследования была задействована Цифровая платформа по разработке и применению цифровых двойников CML-Bench™ – собственная разработка ИЦ «ЦКИ» СПбПУ. Были смоделированы четыре клинические ситуации расширения верхней челюсти:

- без хирургического вмешательства (работает только дистрактор);
- с выполнением пропила вдоль срединного нёбного шва;
- с проведением кортикотомии по вестибулярной поверхности верхней челюсти с двух сторон;
- с проведением кортикотомии по вестибулярной поверхности верхней челюсти и с пропилом вдоль срединного нёбного шва.

В результате проведения виртуального исследования авторы продемонстрировали, что цифровой инжиниринг является эффективным инструментом для проведения in vitro оценки механического состояния объектов, что имеет значительные перспективы в челюстно-лицевой хирургии.



Методика моделирования от сегментирования результатов компьютерной томографии до обработки сеточной геометрии

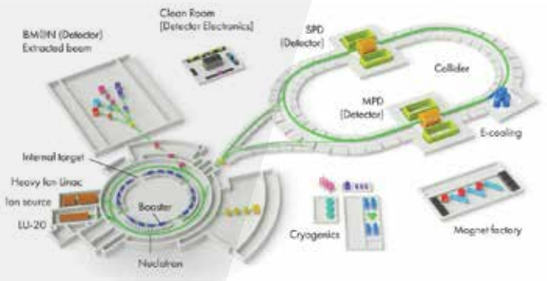


Результаты численного решения задачи

Полное название исследования: *Компьютерный инжиниринг и томография в челюстно-лицевой хирургии*
Заказчик: *Инициативное исследование в интересах ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова*
Исполнитель: *Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» (ИЦ «ЦКИ») (CompMechLab®) СПбПУ*
Ответственный исполнитель: *М.А. Жмайло, руководитель направления «Прикладные исследования и разработки», ведущий инженер ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*
Руководитель исследования: *А.И. Боровков, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ и ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*

Элементы системы сбора данных установки SPD адронного коллайдера

Сотрудники лаборатории «Промышленные системы потоковой обработки данных» (ПСПОД) Центра НТИ СПбПУ разрабатывают элементы системы сбора данных установки SPD (Spin Physics Detector) в составе ускорительного комплекса NICA (Nuclotron based Ion Collider fAcility).



ОИЯИ готовит к запуску адронный коллайдер NICA на базе существующего ускорителя «Нуклотрон». На коллайдере предусмотрены две точки пересечения пучков. В первой из них будет размещена установка MPD (MultiPurpose Detector) для изучения барионной материи в экстремальных условиях. Вторая точка предназначена для установки SPD, основной задачей которой станет всестороннее изучение спиновой структуры протона и дейтрона, а также других спин-зависимых явлений.

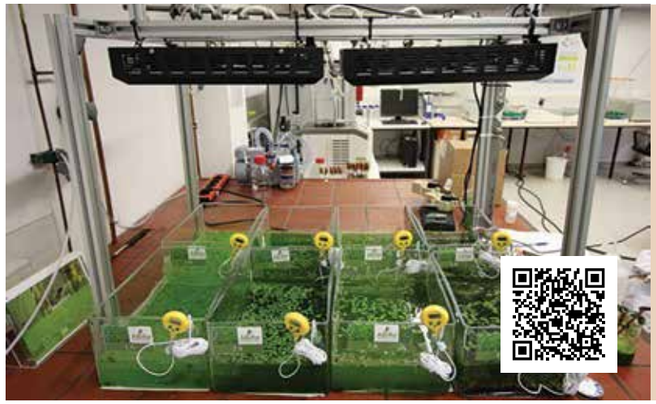
Работы лаборатории ПСПОД направлены на обеспечение точности измерений, для чего требуется синхронизация компонентов системы сбора данных. Решается задача синхронизации событий коллайдера (столкновение пучков) и событий, регистрируемых в установке SPD (регистрация детекторами характеристик частиц после столкновения) с точностью до 1 наносекунды.

Одно из выбранных направлений решения задачи – реинжиниринг модуля системы синхронизации и управления TCS (Trigger and Control System). Данный модуль был разработан для установки COMPASS (CERN, Швейцария) в Техническом университете Мюнхена (TUM). Кроме установки COMPASS он применяется сотрудниками ОИЯИ для работы с аппаратурой в тестовой зоне установки SPD. На I этапе работ в лаборатории ПСПОД выполнен реинжиниринг схемы и конструкции блока TCS на современной элементной базе в соответствии с техзаданием заказчика.

Модуль TCS является узкоспециализированным устройством, в связи с чем его вычислительным ядром является программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС). Следующий этап работ – реинжиниринг проекта конфигурации для ПЛИС модуля TCS.

Полное название исследования: *Разработка печатной платы и корпуса макетного образца электронного блока TCS Encoder в составе системы сбора и обработки данных научного эксперимента straw-камеры (I этап)*
Заказчик: *Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ), Дубна, Россия*
Исполнитель: *Лаборатория «Промышленные системы потоковой обработки данных» (ПСПОД) Центра НТИ СПбПУ совместно с индустриальным партнером Центра НТИ СПбПУ ООО «Тетракуб»*
Руководитель группы разработки: *А.А. Антонов, ведущий инженер лаборатории ПСПОД*
Руководитель исследования: *М.В. Болсуновская, заведующий лабораторией «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ*

Ускорение фиторемедиации для очистки сточных вод



Ученые лаборатории «Моделирование технологических процессов и проектирование энергетического оборудования» НЦМУ СПбПУ предложили способ ускорения фиторемедиации за счет комбинированного воздействия магнитного и слабого электрического полей.

Метод фиторемедиации использует естественную способность высших водных растений поглощать, концентрировать и метаболизировать элементы и химические соединения, загрязняющие окружающую среду. Основным недостатком фиторемедиации является невысокая скорость процесса. Технология ее ускорения, предложенная учеными НЦМУ СПбПУ, уже успешно применяется на очистных сооружениях г. Энгельса Саратовской области.

Владимир Баденко, ведущий научный сотрудник лаборатории, соавтор исследования:

> «Целью исследования является определение значений параметров магнитного и слабого электрического полей, наиболее подходящих для извлечения ионов меди из сточных вод с использованием высшего водного растения – ряски малой. Результаты показали, что при совместном воздействии электрического тока плотностью j = 240 мкА/см^2 и магнитного поля напряженностью H = 2 кА/м достигается наибольшая скорость извлечения меди ряской».

Использованный биосорбент необходимо утилизировать. Поскольку в фитомассе растений не происходит избыточного накопления опасных вредных веществ, ее можно использовать для производства бумаги, удобрений и топлива (получения биогаза), в качестве корма для животных.

Также изучена возможность извлечения меди из отработанной фитомассы при помощи электрохимического метода. Для этого изготовлен элюат, содержащий серную кислоту, и потенциостатическим методом выделена медь из растворенной биомассы. Установлено, что максимальное выделение металла происходит при потенциале E = 0,32 В/м. Масса извлеченной меди из элюата отработанной фитомассы практически совпала с массой меди, поглощенной растением в процессе фиторемедиации. Восстановленный металл может быть повторно использован в народном хозяйстве.

Наталья Политаева, соавтор исследования:

> «Технология имеет ряд преимуществ: высокую эффективность очистки, низкую себестоимость и низкое энергопотребление, универсальность, экологическая безопасность, простоту реализации, безотходность».

Полное название исследования: *Магнитное и электрическое поля ускоряют фитоэкстракцию ряски медной Лемны малой*
Заказчик: *Исследование частично финансируется Минобрнауки России в рамках программы НЦМУ «Передовые цифровые технологии»*
Исполнитель: *Лаборатория «Моделирование технологических процессов и проектирование энергетического оборудования» (МТПиПЭО) НЦМУ СПбПУ*
Руководитель исследования*: В.Л. Баденко, д-р техн. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории МТПиПЭО*

Методы визуализации активности нейросетей на животных

Исследователи НИК «Цифровые технологии в медико-биологических системах» (НИК ЦТМБС) НЦМУ СПбПУ работают над визуализацией нейрональной активности in vivo с помощью мультиэлектродного комплекса.

Запись и мониторинг электрически возбудимых клеток имеет решающее значение для понимания работы сложных клеточных сетей, например, нейронных сетей в головном мозге, а также процессов, лежащих в основе многих патологий. Запись биопотенциалов с использованием оптрода (мультиэлектрода заданной конфигурации, совмещенного с оптоволокном) представляет собой новый подход, который позволяет одновременно осуществлять регистрацию клеточной активности и оптогенетически воздействовать на целевые типы клеток.

На текущем этапе исследования:

- Разработаны, произведены и протестированы 32-канальный мультиэлектрод и беспроводная электрофизиологическая станция, которая включает в себя все компоненты, необходимые для регистрации нейронной активности in vivo у свободно передвигающихся лабораторных животных: базовую зарядную станцию и беспроводные носимые модули. Кроме того, разработано специальное программное обеспечение MouseBrainView версии 0.2.3, необходимое для визуализации и записи регистрируемой нейронной активности in vivo (о реализации первого этапа исследования см. Дайджест №1 (9–10)/2021, с. 20).
- Разработан и произведен тестовый образец оптрода на основе инертного фторопласта RO4000 с четырьмя регистрирующими каналами и одним оптоволкном для отладки программного обеспечения MouseBrainView и доработки технической части беспроводного электрофизиологического комплекса. Пилотный вариант оптрода ляжет в основу полноценного устройства, одновременно осуществляющего оптогенетическую стимуляцию и регистрирующего активность нейронов головного мозга.

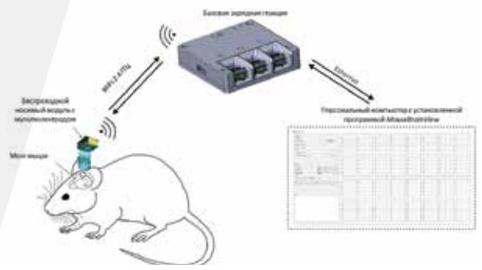


Схема прижизненной регистрации нейронной активности в головном мозге грызунов с помощью беспроводного электрофизиологического комплекса

Представленная разработка дорабатывается и постепенно внедряется в научные исследования лаборатории молекулярной нейродегенерации (заведующий лабораторией – ведущий ученый, д-р биол. наук И.Б. Безпрозванный) для исследования нейронной активности in vivo у свободно передвигающихся лабораторных мышей дикого типа и мышей с болезнью Альцгеймера.

Полное название исследования: *Цифровое моделирование в медико-биологических системах. Направление: Освоение современных методов прижизненной визуализации активности нейросетей на животных*
Заказчик: *Минобрнауки России в рамках программы НЦМУ «Передовые цифровые технологии»*
Исполнитель: *НИК «Цифровые технологии в медико-биологических системах» (НИК ЦТМБС) НЦМУ СПбПУ*
Ответственный исполнитель: *А.И. Ерофеев, канд. физ.-мат. наук, научный сотрудник лаборатории молекулярной нейродегенерации, научный сотрудник НИК ЦТМБС*
Руководитель исследования: *А.В. Васин, д-р биол. наук, доцент, директор НИК ЦТМБС*

Изучение природных источников лекарственных субстанций с привлечением цифровых инструментов



Ученые НИК «Цифровые технологии в медико-биологических системах» (НИК ЦТМБС) НЦМУ СПбПУ разработали технологии получения фармакологических веществ из природного растительного сырья и цифровые методы прогнозной оценки их функционализации.

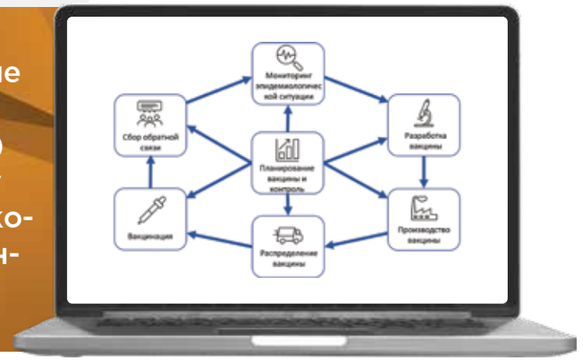
1. Разработаны технологии направленного биосинтеза и получения биомассы микроводорослей, технологии выделения комплекса каротиноидов, медико-биологические методы оценки фармакологических свойств и способы адресной доставки. Усилия научной группы направлены на разработку микроконтейнеров из биоразлагаемого материала для адресной доставки выделенных фармсубстанций. Рассматривается возможность реализации интеллектуальных прав на базе малого инновационного предприятия в интеграции с индустриальным партнером.

2. Получены смоляные кислоты и продукты их модификации, разработаны медико-биологические методы для создания платформы противовирусных препаратов на основе производных канифоли. Для прогнозирования фармакологических свойств производных смоляных кислот использованы цифровые ресурсы программ PASS-ONLINE, SWISS-ADME. Проведена проверка валидности полученных расчетов с использованием лабораторных исследований цитотоксичности, антибактериальной, антифунгицидной и антивирусной активности смоляных кислот. Проведенный расчет биологической активности соединений продемонстрировал, что все изучаемые биомолекулы являются перспективными в качестве средств защиты от инфекционных и онкологических заболеваний.

Полное название исследования: *Цифровое моделирование в медико-биологических системах. Направление: Изучение природных источников лекарственных субстанций с привлечением цифровых методов прогнозирования спектров физиологической активности природных компонентов растений – продуцентов биологически активных веществ, аналитических методов исследования их фармакологических свойств и поиска технологий адресной доставки*
Заказчики: *Минобрнауки России, НМИЦ онкологии им. Н.Н. Петрова, ФГУП СПбНИИ вакцин и сывороток ФМБА России, ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера; ФГУП СКТБ «Технолог», ГК «Юг Руси»*
Исполнитель: *НИК «Цифровые технологии в медико-биологических системах» (НИК ЦТМБС) НЦМУ СПбПУ*
Ответственный исполнитель: *Ю.Г. Базарнова, д-р техн. наук, проф., директор ВШБиПП ИБСиБ, ведущий научный сотрудник НИК ЦТМБС*
Руководитель исследования: *А.В. Васин, д-р биол. наук, доцент, директор НИК ЦТМБС*

Цифровая платформа управления жизненным циклом иммунобиологических препаратов

Научная группа НИК «Цифровые технологии в медико-биологических системах» (НИК ЦТМБС) НЦМУ СПбПУ ведет разработку архитектуры инновационной экосистемы по управлению жизненным циклом вакцин.



Предполагается управление всеми этапами и жизненного цикла, включая разработку, производство, поставку, распределение по медицинским организациям, вакцинацию и оценку эффективности вакцинации. Подобная экосистема взаимодействия, вовлекающая всех участников цепи поставок, позволит эффективно управлять процессами разработки, производства вакцин и проведения вакцинации на национальном и региональном уровнях.

Методологической основой исследования является архитектурный подход к анализу и моделированию управленческо-технологических решений. Использование архитектурного подхода позволяет комплексно подойти к решению бизнес-задачи, стоящей перед государствами и системами здравоохранения в области эффективной борьбы с вирусными угрозами, и возможностям современных технологий. Научный коллектив продолжает исследования в области развития модели бизнес-архитектуры экосистемы по управлению жизненным циклом вакцин, разработки модели сервисов экосистемы, модели архитектуры цифровой платформы, поддерживающей информационный обмен между ее участниками.

Игорь Ильин, д-р экон. наук., проф., директор Высшей школы бизнес-инжиниринга ИПМЭиТ, ведущий научный сотрудник НИК ЦТМБС:

> «Внедрение элементов разработанных моделей и апробация решения требуют объединения усилий участников жизненного цикла вакцин и являются следующим шагом в исследовании. Планируется детализированная разработка отдельных аспектов архитектурной модели экосистемы и цифровой платформы, консультации с представителями разработчиков и производителей вакцин, а также с ИТ-компаниями для определения направлений дальнейших исследований и перспектив внедрения разработки».

***Полное название исследования**: Цифровое моделирование в медико-биологических системах. Направление: Создание новых технологий и цифровых платформ для разработки, производства и оценки эффективности иммунобиологических препаратов для быстрого реагирования на вновь возникающие инфекционные угрозы*
***Заказчик:** Минобрнауки России*
***Исполнитель:** НИК «Цифровые технологии в медико-биологических системах» (НИК ЦТМБС) НЦМУ СПбПУ*
***Ответственный исполнитель:** А.И. Лёвина, профессор Высшей школы бизнес-инжиниринга, научный сотрудник НИК ЦТМБС*
***Руководитель исследования:** А.В. Васин, д-р биол. наук, доцент, директор НИК ЦТМБС*

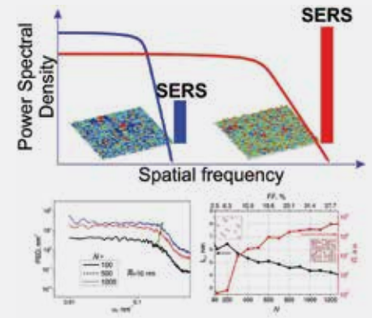
Многофункциональные стеклообразные материалы нового поколения для микрооптики и наноплазмоники

Исследователи НЦМУ СПбПУ решают проблему оптимизации топографии металлических наноструктур, позволяющей проводить химический и биоанализ методом поверхностного усиленного комбинационного рассеяния (SERS).

SERS является широко распространенным методом высокочувствительного структурно-композиционного анализа объектов, связанных с биологией, химией, физикой конденсированного состояния. К настоящему времени продемонстрировано множество металлических наноструктур, обеспечивающих усиление сигнала SERS, при этом наноструктуры, сформированные с использованием подхода bottom-up, широко используются благодаря простоте изготовления. Однако такие структуры допускают в основном статистическое описание, и установление четкой связи их топографии с усилением комбинационного рассеяния является сложной задачей.

В НИЛ «Многофункциональные стеклообразные материалы» НЦМУ СПбПУ разработана модель, которая случайным образом распределяет полусферические наночастицы по заданной площади и оценивает возможности SERS полученных структур. Применен анализ спектральной плотности мощности (PSD) к смоделированным структурам и к изображениям атомно-силового микроскопа для широко используемых в SERS металлических островковых пленок и металлических дендритов. Исследование показало, что такой подход позволяет легко идентифицировать и выбрать топографию металлических наноструктур, которая способна обеспечить максимальное усиление сигнала SERS.

Разработанная методика, основанная на анализе спектральной плотности мощности, применяемом для обработки сигналов и случайных процессов и широко использующемся для характеристики шероховатости поверхности, устанавливает прямую зависимость эффективности применения металлических наноструктур в диагностике методом SERS от рельефа наноструктур. Это позволяет сравнить возможности SERS для набора аналогичных наноструктур и выбрать те, которые обеспечивают наибольший сигнал SERS. Полученный результат позволяет оптимизировать наноструктуры для высокочувствительного структурно-составного анализа различных объектов.



Модельная функция PSD (слева) и зависимости корреляционной длины и рамановского сигнала (справа) для ансамбля наночастиц, средний радиус – 10 нм

***Полное название исследования:** Многофункциональные стеклообразные материалы нового поколения для микрооптики и наноплазмоники*
***Заказчик:** Минобрнауки России; разработки потенциально представляют интерес для холдинга «Швабе» (АО «Научно-исследовательский институт «Полюс», АО «НПО Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова»), компания Corning, компания Helix*
***Исполнитель:** Научно-исследовательская лаборатория «Многофункциональные стеклообразные материалы» НЦМУ СПбПУ*
***Руководитель исследования:** В.В. Журихина, д-р физ.-мат. наук, доцент, заведующий НИЛ «Многофункциональные стеклообразные материалы» НЦМУ СПбПУ*

Исследование причин трещинообразования в жаропрочных сплавах

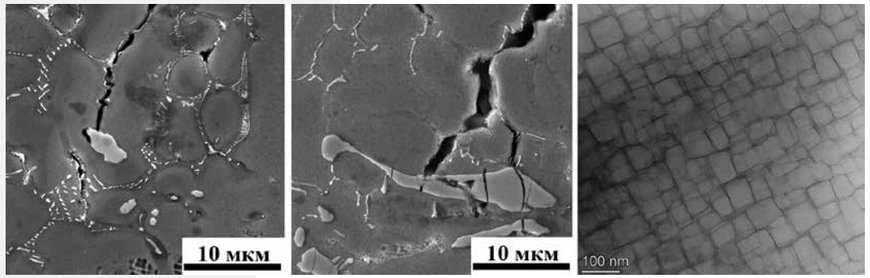
Проведены уникальные экспериментальные исследования, позволившие выявить закономерности кристаллизации оплавляемых и наплавляемых образцов никелевых суперсплавов, образования дефектов и причин их появления.

Сотрудники Института лазерных и сварочных технологий (ИЛИСТ) Санкт-Петербургского государственного морского технического университета (СПбГМТУ) под руководством начальника отдела исследования материалов ИЛИСТ Ольги Климовой-Корсмик завершили первый этап проекта 21-58-12019 «Теоретическое и экспериментальное исследование металлургии фазовых превращений в никелевых суперсплавах для условий многократного термоциклирования при аддитивном процессе на основе DMD».

Проект реализуется в рамках программы ННИО и НЦМУ при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований. Результаты исследования имеют особую ценность для восстановительного ремонта лопаток газотурбинных двигателей.

Работы ведутся на базе лаборатории цифрового и физического материаловедения ИЛИСТ СПбГМТУ с использованием современных методов, включая оптическую, сканирующую электронную микроскопию и просвечивающую микроскопию высокого разрешения. Применение комплексного подхода к изучению материалов обеспечивает более точное понимание особенностей структуры жаропрочных никелевых сплавов типа Rene, а также причин трещинообразования.

Проект продлится до 2023 года. Полученные результаты лягут в основу модели, которая поможет прогнозировать появление трещин в никелевых сплавах в экстремальных условиях прямого лазерного выращивания.



Полное название исследования: *Теоретическое и экспериментальное исследование металлургии фазовых превращений в никелевых суперсплавах для условий многократного термоциклирования при аддитивном процессе на основе DMD*
Заказчики: *Минобрнауки России в рамках программы НЦМУ «Передовые цифровые технологии», Российский фонд фундаментальных исследований*
Исполнитель: *Институт лазерных и сварочных технологий СПбГМТУ*
Руководитель исследования: *О.Г. Климова-Корсмик, канд. техн. наук, руководитель отдела исследований материалов Института лазерных и сварочных технологий СПбГМТУ*

02 РАЗВИТИЕ ПАРТНЕРСТВ: СПбПУ

- Медицина и здоровье
- Нефтегазовый комплекс
- Программное обеспечение
- Судостроение
- Суперкомпьютерная инфраструктура
- Энергетика
- Автомобилестроение/транспорт
- Металлургия
- Образование и промышленность
- Социальная сфера
- Новые материалы

СПбПУ расширяет сотрудничество с Ираном

26 апреля 2022 года СПбПУ посетили представители Аппарата вице-президента по науке и технологиям Исламской Республики Иран. Встреча стала первым официальным визитом в рамках деятельности Международного научно-образовательного центра и Российско-Иранский центр инновационного бизнеса, который откроется в СПбПУ в ближайшее время.



ОБЛАСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ:

ОБРАЗОВАНИЕ: привлечение иранских студентов на международные программы СПбПУ, академические обмены

НАУКА: проведение отраслевых форумов, исследования в области медицины, когнитивных наук, информационных, авиа-/аэрокосмических технологий, нефтегазового сектора, судостроения, природоохранных технологий

ИННОВАЦИИ: продвижение высокотехнологичных компаний и стартапов на рынки Ирана и России, поддержка совместных предпринимательских проектов



С иранской стороны во встрече участвовали заместитель вице-президента по науке и технологиям, секретарь штаба по развитию науки и технологии стволовых клеток доктор **Амир Али Хамидиех,** а также ключевые специалисты в области международного сотрудничества и биомедицинских технологий.

Со стороны СПбПУ с приветственной речью в видеоформате к гостям обратился ректор университета академик РАН **Андрей Рудской**. Очные переговоры провели проректор по международной деятельности СПбПУ **Дмитрий Арсеньев**, директор Института биомедицинских систем и биотехнологий СПбПУ, руководитель НИК «Цифровые технологии в медико-биологических системах» НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии» **Андрей Васин**, координатор проекта по созданию МНОЦ «Российско-Иранский центр инновационного бизнеса», доцент ИППТ СПбПУ **Алексей Ефимов** и другие представители институтов и международных служб СПбПУ.

> «Сотрудничество Политехнического университета с иранскими коллегами развивается в различных областях. Многолетнее партнерство Политеха с организациями Ирана стало основой для выстраивания более тесных деловых отношений. В связи с этим господин Махди Гхалех Нови (руководитель Центра международного научно-технического сотрудничества при Аппарате вице-президента по науке и технологиям. – *Прим. ред.*) и я подписали меморандум о намерении создать Российско-Иранский научно-образовательный центр. И я надеюсь, что в ближайшее время буду иметь возможность подписать соглашение о создании центра».
>
> ***Андрей Рудской**, ректор СПбПУ*



Глава иранской делегации доктор Амир Али Хамидиех подтвердил перспективы расширения кооперации между Россией и Ираном. По его мнению, наши страны обладают значительным научным и исследовательским потенциалом, который необходимо использовать для запуска новых совместных проектов. Доктор Хамидиех – известный эксперт в области стволовых клеток, и в качестве одного из направлений партнерства предложил регенеративную медицину, глобальный рынок которой является одним из быстрорастущих. На рынке Ирана функционирует более 190 коммерческих компаний, занятых в этой области, создана масштабная исследовательская инфраструктура, представленная советами по развитию науки и технологий в области стволовых клеток в 25 провинциях страны и десятком передовых научных центров регенеративной медицины. Объединение таких ресурсов с исследовательскими возможностями российских медицинских и научных центров и привлечение лидеров биомедицинской индустрии помогут создать платформу для совместной разработки прорывных технологий и продуктов.

Амир Али Хамидиех и Андрей Васин согласовали проведение в 2022 году на площадке СПбПУ научно-образовательной конференции по вопросам регенеративной медицины с участием иранских и российских ученых, врачей, представителей коммерческих компаний и профильных студентов. Также на переговорах обсудили вопросы привлечения иранских студентов на международные программы СПбПУ, академических обменов и совместных исследований.

Работа МНОЦ «Российско-Иранский центр инновационного бизнеса» будет нацелена на усиление сотрудничества по широкому спектру направлений:

- совместные академические программы по подготовке предпринимателей; продвижение высокотехнологичных компаний и стартапов на рынки Ирана и России;
- организация совместных конференций, симпозиумов, переговоров, взаимных консультаций по научно-техническим, маркетинговым вопросам и задачам поддержки экспортно-импортных операций наукоемкой продукции;
- поддержка совместных научных исследований по взаимно интересным областям, в их числе: нанотехнологии, когнитивные науки, информационные технологии, аэрокосмические и авиационные технологии, традиционная энергетика (нефтегазовый сектор), технологии судостроения, природоохранные технологии и др.









Планирование взаимодействия продолжилось 16 июня на полях Петербургского международного экономического форума. На стенде Санкт-Петербурга ректор СПбПУ, академик РАН **Андрей Рудской** обсудил с заместителем Аппарата вице-президента по науке и технологиям Ирана **Махди Эльяси** и другими участниками иранской делегации сотрудничество в области совместного развития высокотехнологичных проектов, запуск образовательных программ, развитие российско-иранского академического сообщества, сотрудничество корпораций Ирана и России.

17 июня делегация из Ирана посетила СПбПУ Петра Великого. На торжественной встрече, которая прошла в Зале заседаний ученого совета университета, стороны подтвердили свою готовность к реализации совместных проектов в области науки, трансфера компетенций и технологий, развития коллабораций не только СПбПУ и Центра международного научно-технологического сотрудничества Аппарата вице-президента по науке и технологии Ирана, но и их партнерских сетей.

В мероприятии приняли участие представители Центра НТИ СПбПУ – руководитель Дирекции научного центра мирового уровня СПбПУ «Передовые цифровые технологии», заместитель руководителя Центра НТИ СПбПУ **Олег Рождественский**, директор Института передовых производственных технологий (ИППТ) СПбПУ **Валерий Левенцов**, доцент ИППТ СПбПУ **Алексей Ефимов**.

Для гостей была организована обзорная экскурсия по Политехническому университету, лабораториям и научным центрам, работа которых была высоко оценена иранской делегацией.

В ходе рабочих совещаний и.о. директора Высшей школы энергетического машиностроения Института энергетики СПбПУ Алена Алешина и профессор Виктор Рассохин провели переговоры с представителями компании Mapna Turbine Engineering and Manufacturing Company (TUGA) и обсудили совместные проекты в области турбиностроения.

Вопросы кооперации в области производства инновационных машинных масел обсудили генеральный директор компании Faraz Aseman Parsian Company (Peravia) Мохаммаджавад Хаджех и доцент Высшей школы машиностроения Института машиностроения, материалов и транспорта СПбПУ Александр Бреки.

Состоялись переговоры российских и иранских инновационных компаний по тематике актуальных финансово-технических услуг и передовых технологий в медицине.

Материал подготовлен совместно с международными службами СПбПУ



«Акселерацию сотрудничества с партнерами из Ирана сложно переоценить – это обеспечение и технологического суверенитета, и глобальной конкурентоспособности российской экономики в условиях новой реальности. Сегодня идет активная работа по реализации следующих шагов: организация встреч научных коллективов российских и иранских университетов, поиск российских и иранских высокотехнологичных компаний под запросы корпораций обеих стран и содействие в организации коммуникации административно-территориальных образований. К нам уже обратился Центр «Умный Тегеран» администрации города Тегеран для выстраивания долгосрочных взаимовыгодных отношений».

***Алексей Ефимов**, доцент ИППТ СПбПУ, куратор проекта открытия Международного НОЦ «Российско-Иранский Центр Инновационного Бизнеса»*









Медицина и здоровье

The Global Virus Network (GVN)

01.2022

Институт биомедицинских систем и биотехнологий СПбПУ стал участником Глобальной вирусологической сети GVN и получил статус ее центра. В настоящее время в GVN входят 66 центров и 10 филиалов в 35 странах мира. В России членами GVN являются НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева Минздрава России, Центр исследований и разработки иммунобиологических препаратов имени М.П. Чумакова РАН и Московский городской центр профилактики и борьбы со СПИДом.

Институт биомедицинских систем и биотехнологий СПбПУ ведет работу по созданию вакцин против COVID-19, гриппа, ВИЧ и располагает передовым оборудованием для использования в области структурной вирусологии, генетических технологий в вирусологии, вычислительной вирусологии, биоинформатики и математического моделирования, разработки рекомбинантных белков и моноклональных антител.



«Мы надеемся на продуктивное взаимодействие с нашими коллегами из GVN в области исследования и разработки вакцин. Это позволит расширить наши возможности в текущих научных проектах в области вирусологии, которые реализуются в рамках программы «Приоритет-2030» и деятельности НЦМУ «Передовые цифровые технологии».

***Андрей Васин**, директор Института биомедицинских систем и биотехнологий, доктор биологических наук*

Нефтегазовый комплекс



ПАО «ЛУКОЙЛ»

13.05.2022

Обсуждение технологий, ресурсов, опыта и компетенций сотрудников Центра НТИ СПбПУ в проектировании, цифровом инжиниринге, в частности в реверсивном инжиниринге для создания аналогов нефтегазового оборудования в рамках программы импортозамещения; определение направлений возможного сотрудничества.



ПАО «Газпром нефть»

03.2022

Согласование долгосрочной стратегии взаимодействия блока разведки и добычи (БРД) «Газпром нефти» и СПбПУ, в рамках которой утверждены стратегическая фокусировка, операционная модель, портфель проектов и трансформационные инициативы СПбПУ и ПАО «Газпром нефть».



«Сопоставляя области технологического лидерства «Газпром нефти» и СПбПУ, мы пришли к выводу, что лидерство достигается за счет развития одних и тех же фронтирных технологических направлений: цифровизации, искусственного интеллекта, новых материалов и химии. Стратегия должна быть основана на четырех блоках: науке, образовании, работе с внешней экосистемой и коммерциализации».

***Никита Шапошников**, исполнительный директор научно-технологического комплекса (НТК) «Новые технологии и материалы» Центра НТИ СПбПУ*

Программное обеспечение



АО «Трансмашхолдинг»

2022

Разработка программного обеспечения для автоматизации планирования производства на предприятиях АО «Трансмашхолдинг». Разработчики – лаборатории «Цифровое моделирование индустриальных систем» и «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ в сотрудничестве с членом консорциума Центра ООО «Тетракуб» и ООО «2050-Интегратор».



Кемеровский государственный университет (КемГУ)

29.03.2022

Обсуждение сотрудничества в совместной разработке очных и сетевых образовательных программ, в частности, включающих темы предсказательной аналитики, компьютерного зрения, цифровой обработки изображений, и в научно-технической сфере, в том числе в области математического моделирования при анализе и проектировании производств, а также их автоматизации с применением цифровых технологий.



«При разработке программного обеспечения мы используем передовые цифровые и производственные технологии на стыке нескольких научных дисциплин: прикладной математики, информационных технологий, кибернетики и искусственного интеллекта. Этот набор методов позволяет решать сложные оптимизационные задачи, актуальные не только для научного сообщества, но и для промышленных предприятий».

***Алексей Гинцяк**, заведующий лабораторией «Цифровое моделирование индустриальных систем» Центра НТИ СПбПУ*



АО «АСКОН» (консорциум «РазвИТие»)

12.05.2022

Обсуждение сотрудничества в области запуска совместных образовательных программ с целью цифровой трансформации и перехода российских предприятий на отечественное инженерное программное обеспечение. Рассмотрение образовательной модели экосистемы инноваций СПбПУ, предполагающей построение учебных программ на основе реальных запросов промышленности.

Стороны отметили, что сотрудничество имеет особое значение в свете достижения технологического суверенитета России, важнейшим компонентом которого является переход промышленности на использование российского инженерного ПО. Достигнута договоренность сформировать перечень конкретных мероприятий по взаимодействию в рамках проекта Передовой инженерной школы СПбПУ.

АО «АСКОН» разрабатывает продукты и решения для 3D-проектирования, технологической подготовки производства, управления инженерными данными и жизненным циклом изделия, управления нормативно-справочной информацией, информационного моделирования и др.



«Сформирован большой набор кейсов сотрудничества с вузами и промышленными предприятиями, в том числе ПАО «ОДК-Сатурн», АО «ТВЭЛ», АО «ОДК-Климов» и другими индустриальными партнерами СПбПУ».

***Максим Богданов**, генеральный директор АО «АСКОН»*

Судостроение





АО «Судостроительная корпорация «Ак Барс»

26.01.2022

Подписание соглашения о сотрудничестве Судостроительной корпорации «Ак Барс» (Татарстан) и СПбПУ по направлениям судостроения, судоремонта, проектирования, машиностроения, литейного производства, разработки НИОКР и обучения.

Некоторые пункты соглашения:

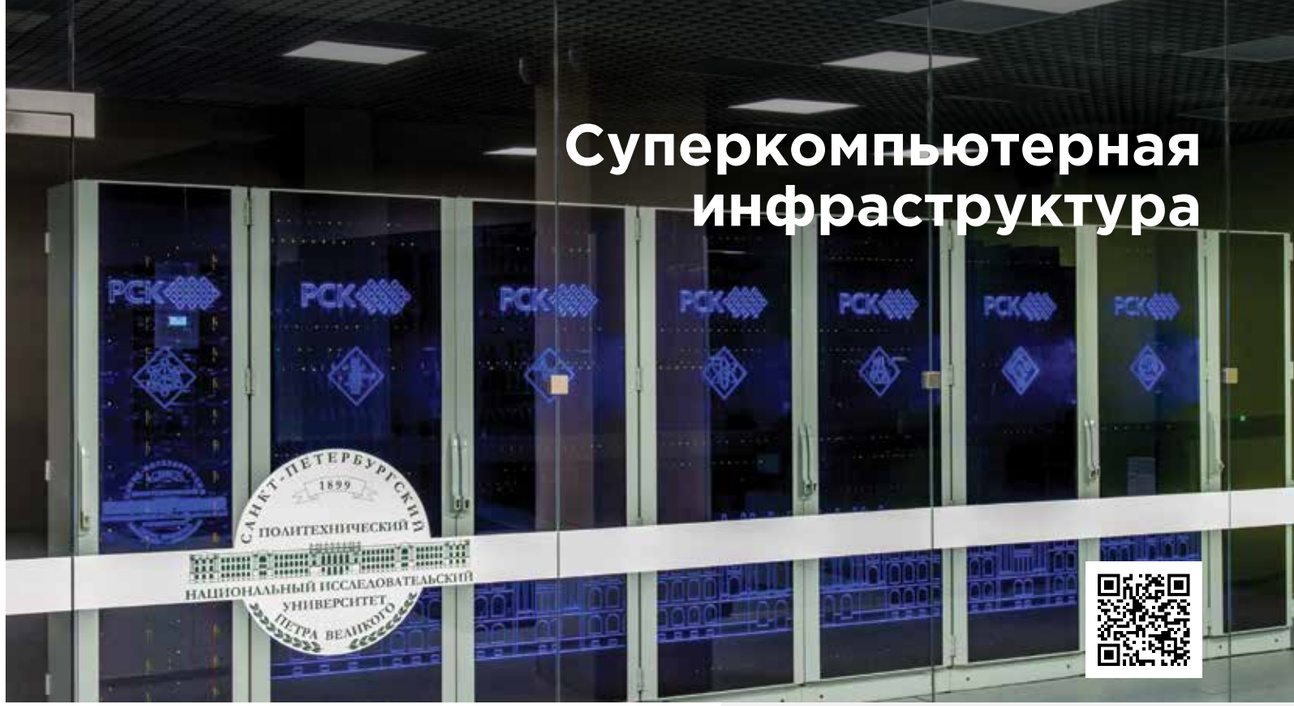
- разработка и реализация совместных научно-технических программ и проектов по созданию и освоению технологий в приоритетных направлениях развития науки и техники;
- обеспечение доступа к установкам и оборудованию для проведения научных работ в области машиностроения, металлургии, гражданского судостроения;
- повышение квалификации и подготовка научных кадров;
- внедрение новых технологий и научных разработок при изготовлении продукции, выпускаемой предприятиями АО «Судостроительная Корпорация «Ак Барс» и др.

Материал подготовлен совместно с Управлением по связям с общественностью СПбПУ



«Цифровизация и автоматизация предприятий на сегодняшний день необходимы, и для этого крайне важно выстроить системную работу с вузами и научными центрами. Мы как производственники имеем свое проектное бюро, но у нас нет собственной научной составляющей, и нам нужен тот, кто может предложить новые идеи и разработки. У нас много партнеров по всей России, но, поскольку Санкт-Петербург – колыбель кораблестроения и вся корабельная наука сосредоточена здесь, мы заинтересованы в сотрудничестве с петербургскими университетами, среди которых Политехнический является приоритетным».

***Ренат Мистахов**, генеральный директор АО «Судостроительная корпорация «Ак Барс»*



Суперкомпьютерная инфраструктура

Национальная исследовательская компьютерная сеть России (НИКС)

01.2022

Состоялся первый тестовый запуск объединенной суперкомпьютерной инфраструктуры на базе Национальной исследовательской компьютерной сети России (НИКС), которая объединяет суперкомпьютеры Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ), Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) и Межведомственного суперкомпьютерного центра РАН.



В ходе эксперимента решались задачи коллайдера ускорительного комплекса NICA. В рамках теста, длившегося 6 дней, было запущено 3000 задач генерации данных методом Монте-Карло и реконструкции событий для эксперимента MPD (Multi Purpose Detector). В результате все задачи были выполнены успешно. Было сгенерировано и реконструировано 3 млн событий.

В настоящее время на объединенной компьютерной инфраструктуре осуществляется моделирование свойств электронных оболочек атомов сверхтяжелых элементов. В течение следующего запуска моделирования для MPD количество сгенерированных и реконструированных событий эксперимента составит несколько десятков миллионов.

Напомним, в сентябре 2021 года заместитель Председателя Правительства РФ **Дмитрий Чернышенко** посетил федеральный технополис «Передовые производственные технологии» (Технополис «Политех») СПбПУ. В рамках визита было подписано соглашение о сотрудничестве между СПбПУ, Межведомственным суперкомпьютерным центром РАН и ОИЯИ (см. Дайджест №2 (11–12)/2021, с. 36–39).

Энергетика



АО «Наука и инновации» (ГК «Росатом»)

26.01.2022

Обсуждение перспектив развития и расширения совместной деятельности, возможности появления новых направлений сотрудничества, а также разработки дальнейших действий по развитию имеющихся работ с АО «Наука и инновации» и АО «ТВЭЛ», включая подготовку цифровой платформы для закрытого контура и совместные образовательные проекты.



АО «Наука и инновации», АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ» (ГК «Росатом»)

20.04.2022

Комплексное ознакомление с компетенциями структурных подразделений СПбПУ, определение векторов развития сотрудничества компаний и вуза, а именно: развитие и внедрение аддитивных технологий, создание единого вычислительного дивизионального центра на базе суперкомпьютера, реализация образовательных проектов.



«В рамках проектов нам было необходимо проводить обучение персонала заказчика по работе с теми продуктами, которые мы создавали. Те специалисты, которые были задействованы в процессе производства по данным направлениям, имели не только огромную мотивацию обучаться, но и высокую степень нагрузки. Необходимо сформировать дополнительную площадку, на которой это обучение можно проводить».

***Олег Остапенко**, советник генерального директора АО «Наука и инновации»*

Автомобилестроение/транспорт

СПб ГУП «Горэлектротранс»

16.06.2022

Во второй день работы Петербургского международного экономического форума (см. с. 184–188 Дайджеста) директор СПб ГУП «Горэлектротранс» **Денис Минкин** и проректор по цифровой трансформации СПбПУ **Алексей Боровков** подписали соглашение о сотрудничестве в области совместной подготовки высококвалифицированных инженерных кадров по направлениям, связанным с применением цифровых технологий, системного цифрового инжиниринга.

Партнерство в области новых образовательных практик будет осуществляться в рамках реализации стратегических программ, направленных на решение задач технологического развития РФ, в их числе программы НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии», выполнение проектов государственной программы «Приоритет-2030» и др.

Напомним, в прошлом году в рамках Международного инновационного форума пассажирского транспорта SmartTRANSPORT Горэлектротранс и СПбПУ подписали соглашение о совместной работе по модернизации и совершенствованию городского электрического транспорта и его инфраструктуры, в частности беспилотных технологий. Первым результатом сотрудничества стал макет беспилотного трамвая, демонстрирующий централизованное управление стрелками и светофорами,



отслеживание подвижного состава с помощью датчиков на путях, построение маршрута с остановками, моделирование аварийных ситуаций, систему технического зрения для распознавания объектов и реакции на них (см. Дайджест №2 (11–12)/2021, с. 40–41).



«Электротранспорт становится все более сложным: на сегодняшний день это уже почти как подводная лодка, самолет или даже космический корабль… Мне надо понимать все сегодняшние технологии, чтобы их внедрять. Для этого и нужно научное сотрудничество. И нужны квалифицированные кадры, люди будущего, чтобы управлять такими «электрическими космическими кораблями». Железо вторично, главное – люди».

***Денис Минкин,** директор СПб ГУП «Горэлектротранс»*

Металлургия



ПАО «КурганМашЗавод»

06–07.04.2022

Двухдневное научно-техническое совещание по разработке и внедрению передовых технологий сварки трением с перемешиванием (СТП) в интересах ПАО «КурганМашЗавод». Обсуждение кооперации предприятий, имеющих необходимые компетенции. В заседании приняли участие представители 12 крупных научно-исследовательских и промышленных организаций, государственных структур и ведомств: ВМФ РФ, ФГБУ «21 НИИИ ВАТ» Минобороны РФ, ПАО «КурганМашЗавод», Инженерно-конструкторского центра сопровождения эксплуатации космической техники (ИКЦ СЭКТ), АО «НИИ стали», АО «ЦНИИМ», НИИ «Курчатовский институт» – ЦНИИ конструкционных материалов «Прометей», АО «НПО «Технонаш», РАН, Института физики и металлов УрО РАН, ПАО «Банк Санкт-Петербург».

Рассмотрение реализованных с применением СТП проектов, результатов испытаний образцов, которые подтверждают возможность разработки отечественной технологии СТП современных многослойных алюминиевых сплавов.

Мероприятие стало первым шагом реализации проекта «Создание опытной технологии точечной сварки трением с перемешиванием для ракето-, авиа-, судо- и машиностроения на основе роботизированных платформ» в рамках осуществления стратегического организационного проекта «Технополис «Политех» (руководитель – проректор по цифровой трансформации СПбПУ **Алексей Боровков**) по программе «Приоритет-2030». В рамках программы совместно с ИКЦ СЭКТ в интересах ПАО «КурганМашЗавод» разработан и запущен проект по созданию опытной технологии. В результате реализации проекта на базе СПбПУ будет создан Межотраслевой научно-исследовательский центр сварки трением с перемешиванием. В задачи НИЦ будет входить разработка передовых производственных технологий и создание оборудования СТП для критически важных отраслей российской промышленности.



«Задача совещания – обсуждение вопросов разработки передовых производственных технологий сварки трением с перемешиванием для изготовления корпусов, а также возможности трансфера разрабатываемых решений на предприятия авиа- и ракетостроения, судостроения и кораблестроения. Решение столь масштабной задачи невозможно на инициативном уровне и требует государственной поддержки и кооперации предприятий, имеющих соответствующие компетенции».

***Андрей Рудской**, ректор СПбПУ, академик РАН*

ООО «ЭЛ 6»

03.02.2022; 21–22.03.2022

В рамках первых встреч состоялось обсуждение сотрудничества в образовательной и научно-технической сфере, в том числе в области численного моделирования процессов производства и эксплуатации углеграфитовой продукции, создания экспертной системы контроля и управления технологическим процессом.

В развитие взаимодействия представители Центра НТИ СПбПУ посетили с рабочим визитом предприятие «Эл 6» в Новосибирске. Целью встречи стала постановка задач для разработки цифрового двойника (ЦД) технологической нитки №6 смесильно-прессового цеха. Границы ЦД пройдут от входа сырья на технологической нитке до выхода прессованной и охлажденной заготовки. Необходимым условием при его разработке будет формирование виртуальных испытательных стендов и полигонов.





Напомним, ИЦ «ЦКИ» СПбПУ успешно завершил работу над проектом «Численное моделирование резьбового соединения электродной колонны» в интересах компании «Эл 6». Проект направлен на изучение возможностей снижения механических напряжений в резьбовых соединениях электродной колонны дуговой сталеплавильной печи с учетом контактного взаимодействия «электрод – ниппель – электрод» при варьировании контролируемых параметров геометрии резьбы в пределах допусков и при различных термосиловых воздействиях (см. Дайджест №2 (11–12)/2021, с. 24).



«Перед нашей компанией стоит много технических задач, и некоторые из них крайне сложно или вовсе невозможно решить без использования численного моделирования. Все эти задачи формируют пул проектов, которые мы хотим реализовывать совместно с Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого».

***Борис Вайнзихер**, председатель совета директоров ООО «Эл 6»*

Образование и промышленность



Тверской государственный университет (ТвГУ)

19.01.2022

Ознакомление директора Научно-методического центра по инновационной деятельности высшей школы им. Е.А. Лурье Тверского государственного университета Андрея Белоцерковского и проректора по научной и инновационной деятельности ТвГУ Андрея Зиновьева с компетенциями структурных подразделений экосистемы инноваций СПбПУ. Обсуждение перспективы создания и развития университетского зеркального инжинирингового центра на базе ТвГУ.



Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского (ННГУ)

17.02.2022

Обсуждение создания в России Передовых инженерных школ в партнерстве с высокотехнологичными компаниями, вопросов взаимодействия двух университетов по ряду направлений, в числе которых: развитие кампуса, применение суперкомпьютерных технологий, реализация программ дополнительного образования, проекты в области биомедицины.



«Университет близок нам по духу. Мы будем сотрудничать и по инженерным школам, и по проектам НТИ, и по образовательным проектам, где для нас очень ценен опыт петербургских коллег».

***Елена Загайнова**,*
ректор ННГУ,
член-корреспондент РАН



Корпоративный университет Администрации Санкт-Петербурга; Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад»

11.05.2022

Визит участников дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Стратегическое планирование развития вуза», которую реализует Корпоративный университет Администрации Санкт-Петербурга совместно с Фондом «Центр стратегических разработок «Северо-Запад». Образовательная программа по совершенствованию компетенций работников и формированию команд развития вузов для участия в федеральных и региональных инициативах («Приоритет-2030», «Передовые инженерные школы», студенческое технологическое предпринимательство и др.) объединила самых разных участников, в числе которых: профессора, заведующие кафедрами, руководители структурных подразделений вузов, заинтересовшиеся опытом СПбПУ по подготовке инженерных кадров и взаимодействия с высокотехнологичной промышленностью в решении реальных инженерных задач.

Проректор по цифровой трансформации СПбПУ **Алексей Боровков** провел лекцию по созданию на базе университета исследовательского центра высоких технологий в кооперации с научными организациями, бизнесом и государством.

Также участники программы ознакомились с инновационной и специализированной инфраструктурой Технополиса «Политех», приняли участие в обзорной экскурсии по «Точке кипения – Политех», побывали в Суперкомпьютерном центре «Политехнический» и научно-образовательном центре «Газпромнефть-Политех».



«Задачи, которые сейчас стоят перед государством, имеют к нам прямое отношение. Это импортозамещение, импортоопережение, импортонезависимость, технологический суверенитет, конкурентоспособность экономики, национальная безопасность».

***Алексей Боровков**, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и ИЦ «ЦКИ» СПбПУ*



Министерство промышленности и энергетики Чувашской Республики, Чувашский государственный университет

23.06.2022

В рамках делового визита в Чувашскую Республику проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ и Инжинирингового СПбПУ **Алексей Боровков** встретился с главой **Чувашии Олегом Николаевым**. На встрече также присутствовали министр промышленности и энергетики Чувашской Республики **Александр Кондратьев** и ректор Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова (ЧувГУ) **Андрей Александров**.

Целью визита стало заключение двух соглашений, направленных на совместную работу в области цифровой трансформации, создания цифровых решений для промышленности, подготовки специалистов, обладающих компетенциями мирового уровня:

- подписано трехстороннее соглашение между СПбПУ, Министерством промышленности и энергетики Чувашской Республики и ЧувГУ об организации научно-технического сотрудничества;
- подписано соглашение между СПбПУ и ЧувГУ о взаимодействии в области проведения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских и конструкторских работ, совместных исследований в области цифрового проектирования, моделирования и оптимизации технологических процессов, производственного оборудования и его технологических узлов, а также разработке совместных образовательных программ подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики. Среди потенциальных проектов – открытие Зеркального инжинирингового центра на базе ЧувГУ.





«СПбПУ и Центр НТИ СПбПУ всегда открыты для сотрудничества с регионами, научными центрами и предприятиями различных отраслей промышленности. Сегодня мы обсудили проект создания Зеркального инжинирингового центра с Чувашским государственным университетом имени И.Н. Ульянова. Мы успешно реализуем программы по созданию ЗИЦ в целях развития инженерного образования и обеспечения трансфера компетенций в области разработки и применения новых производственных технологий. Очень важно, что руководство Республики Чувашия заинтересовано в подобном взаимодействии и готово оказывать поддержку».

***Алексей Боровков**, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ и Инжинирингового СПбПУ*



«Развитие внутренней промышленности для достижения технологического суверенитета сегодня является одной из приоритетных задач Чувашской Республики. Решение этой задачи лежит именно в области цифрового проектирования. Санкт-Петербургский политехнический университет является признанным лидером в области цифровой трансформации и разработки технологии цифровых двойников. Мы надеемся, что взаимодействие со специалистами СПбПУ позволит выйти на уровень создания наукоемкой, высокотехнологичной продукции нового поколения. Один из пилотных проектов – это открытие в Чувашии производства тракторной техники».

***Олег Николаев**, глава Чувашской Республики*



«Я думаю, что мы сегодня подписали одно из ключевых соглашений: когда объединяются сильные команды, создается хороший научный продукт. Взаимодействие между нашими организациями позволит нам перейти на более высокий уровень подготовки специалистов. Сейчас у нас есть реальная программа дальнейших действий, которую мы будем планомерно осуществлять».

***Андрей Александров**, ректор Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова*





Социальная сфера

Департамент по социальной политике мэрии города Новосибирска

16.06.2022

В Центре НТИ СПбПУ состоялось обсуждение вопросов внедрения математического моделирования в прогнозирование социального развития мэрии города Новосибирска.

Программы текущей деятельности департамента по социальной политике мэрии города Новосибирска рассчитаны на выстраивание единой политики в области социальной защиты, здравоохранения, лекарственного обеспечения жителей города. К числу ключевых задач относится укрепление статуса семей, женщин, детей, развитие системы учреждений соцзащиты, аптек, магазинов для малоимущих граждан, защита прав потребителей.

Идет активная работа по внедрению цифровизации, все услуги переведены в цифровой формат.

Представителей Новосибирска заинтересовал опыт математического моделирования Центра НТИ СПбПУ и НЦМУ СПбПУ в части прогнозирования распространения коронавирусной инфекции COVID-19 (разрабатывается с февраля 2020 года). Стороны предварительно договорились о подписании соглашения о сотрудничестве и последующей совместной работе по составлению прогнозной модели на основе данных, характеризующих социальную сферу города. Такая модель в перспективе могла бы оказывать помощь руководителям департамента в выборе вектора социальной политики и принятии ключевых управленческих решений. Подобную задачу сейчас решают специалисты Центра НТИ СПбПУ совместно с Городской больницей №40 Курортного района Санкт-Петербурга.



«Есть трудности с выстраиванием приоритетов среди всех запросов населения и имеющихся услуг. Чаще всего мы взаимодействуем с определенными категориями людей, помогая им решать те или иные проблемы. Между тем, есть достаточно большая часть жителей, которые с подобными проблемами не сталкивались, и они просто не знают обо всех возможностях социальной сферы. Для нас очень важно наладить все процессы взаимодействия».

Ольга Незамаева, *начальник департамента по социальной политике мэрии города Новосибирска*

Новые материалы



Журнал Materials

2022

Проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ **Алексей Боровков** приглашен выступить редактором специального номера Finite Element Analysis and Simulation of Materials «Конечно-элементный анализ и моделирование материалов» научного журнала Materials.

Materials – рецензируемый журнал по материаловедению и инжинирингу с открытым доступом, охватывающий такие области, как синтез, структура, механические, химические, электронные, магнитные и оптические свойства материалов и др. Помимо обычных выпусков, Materials ежегодно издает несколько специальных номеров по актуальным темам.

Журнал издается на площадке Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), индексируется в единой библиографической и реферативной базе данных научной литературы Scopus с рейтингом Q2. По состоянию на лето 2022 года импакт-фактор журнала Materials составляет 3.623, а показатель за период с 2015 года достиг 3.920.

Центр НТИ СПбПУ приглашает авторов научных статей принять участие в специальном выпуске Finite Element Analysis and Simulation of Materials по следующим направлениям исследований:

- структура, механические, электронные, химические, магнитные, оптические свойства и различные приложения таких классов материалов, как металлы и сплавы, полимеры, композиты, керамика, стекла и полупроводники, включая современные материалы (наноматериалы, «умные» материалы, биоматериалы);
- технологические процессы: пластическая деформация металла, штамповка, резка, литье, сварка трением с перемешиванием, аддитивные технологии, вакуумное литье смолы и др.;
- различные подходы конечно-элементного моделирования, многоуровневый анализ (от нано-, микроуровня через мезоуровень до макроуровня).

Дата окончания подачи научной публикации в специальный выпуск – **20 декабря 2022 года**.

Telegram-канал «Передовые цифровые и производственные технологии» – максимум информации на одной платформе



Структурные подразделения СПбПУ активно присутствуют на различных интернет-площадках и в социальных сетях. С 2017 по 2022 год Центр компетенций Национальной технологической инициативы (НТИ) СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ периодически транслировали информацию о ключевых событиях, встречах, передовых решениях не только на корпоративных сайтах, но и в социальных сетях и мессенджерах.

Подробная информация по-прежнему доступна на сайтах, а также в Telegram-канале «Передовые цифровые и производственные технологии» – площадке, объединяющей все актуальные новости ключевых подразделений экосистемы инноваций СПбПУ «Технополис Политех»: Научного центра мирового уровня СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра компетенций Национальной технологической инициативы (НТИ) СПбПУ «Новые производственные технологии», Ассоциации «Технет», Института передовых производственных технологий и Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ.



CompMechLab® в социальных сетях



Центр компетенций НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» в социальных сетях

Подписывайтесь на Telegram-канал «Передовые цифровые и производственные технологии» и следите за важнейшими событиями экосистемы инноваций СПбПУ.

03 ДОСТИЖЕНИЯ

- Передовые инженерные школы
- Государственные награды
- Премии экспертных сообществ
- Корпоративные премии
- Проектные конкурсы и гранты
- Отраслевые конкурсы

Программа развития Передовой инженерной школы «Цифровой инжиниринг» СПбПУ победила в конкурсном отборе в рамках реализации федерального проекта

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ) вошел в число победителей конкурса федерального проекта по созданию передовых инженерных школ (ПИШ). Утверждение перечня университетов, на базе которых будут созданы ПИШ, объявлено 30 июня 2022 года на заседании Правительства РФ под председательством Михаила Мишустина.

30 вузов из **15** регионов России – получатели грантов

2,5 млрд рублей – объем финансирования из федерального бюджета в 2022 году

3,8 млрд рублей – объем софинансирования высокотехнологичными компаниями в 2022 году



«Как подчеркнул президент на пленарной сессии ПМЭФ, нам необходимо выдержать ориентир на обеспечение технологического суверенитета страны. И ключевые, критически важные вещи, такие как инженерные разработки, должны быть российскими. Этого невозможно достичь без подготовки квалифицированных кадров на местах. Вузы, победившие в конкурсе, расположены в 15 субъектах России, которые формируют научно-промышленный каркас страны».

Дмитрий Чернышенко,
заместитель Председателя Правительства РФ

Проект «Передовые инженерные школы» разработан Минобрнауки на основе одной из 42 стратегических инициатив, утвержденных Правительством РФ, и направлен на подготовку квалифицированных инженерных кадров для высокотехнологичных отраслей экономики.

В соответствии с проектом до 2024 года вузы совместно с компаниями-партнерами подготовят 2500 высококвалифицированных инженеров, обучат 28 000 преподавателей на курсах повышения квалификации, будет создано более 500 программ опережающей подготовки инженеров и получено более 1100 грантов на прохождение практик в компаниях.

На конкурс была подана 91 заявка из 45 регионов России, 89 заявок было допущено к отбору по итогам технической экспертизы. К дальнейшему рассмотрению заявок были привлечены ведущие эксперты в области науки и образования, а также представители крупного бизнеса.

Все университеты, прошедшие отбор, получили поддержку крупных высокотехнологичных предприятий.

СПбПУ разработал программу создания и развития Передовой инженерной школы «Цифровой инжиниринг». Программа была представлена на заседании Совета по грантам на оказание государственной поддержки создания и развития ПИШ 19 июня 2022 года.



«На данный момент участие в проекте принимают более 40 индустриальных партнеров, которые специализируются на информационных технологиях, финансах, добыче полезных ископаемых, тяжелой металлургии, машиностроении, сельском хозяйстве. Инженерные школы сократят путь молодого специалиста от получения теоретических знаний к практике. Проект вызвал огромный интерес как у вузов, так и у высокотехнологичных компаний по всей России. Уже сейчас понятно, насколько востребована эта работа. Будем выходить с инициативой о масштабировании проекта в Правительство Российской Федерации».

***Валерий Фальков**, министр науки и высшего образования РФ*



«Реализация программы ПИШ «Цифровой инжиниринг» очень важна для Санкт-Петербурга, так как затронет многие высокотехнологичные предприятия города, ускорит их цифровую трансформацию и обеспечит глобальную конкурентоспособность продукции».

Владимир Княгинин,
вице-губернатор Санкт-Петербурга

Основные цели программы – решение фронтирных инженерных задач для высокотехнологичной промышленности, подготовка специалистов, обладающих компетенциями мирового уровня с целью обеспечения импортонезависимости, технологического суверенитета, глобальной конкурентоспособности экономики и национальной безопасности России в условиях новой реальности.

Программа ПИШ «Цифровой инжиниринг» СПбПУ направлена на совместную работу с индустриальными партнерами в области сверхактуального направления – системного цифрового инжиниринга. В деятельности ПИШ СПбПУ планируется сделать акцент на передовых цифровых технологиях и платформенных решениях, в качестве инструмента будут использованы возможности Цифровой платформы по разработке и применению цифровых двойников CML-Bench™ (см. с. 142–143).

Партнерами ПИШ СПбПУ выступят лидеры высокотехнологичных отраслей промышленности: госкорпорация «Росатом» (АО «ТВЭЛ», АО «Наука и инновации», АО «АтомЭнергоПром», АО «АтомЭнергоМаш», АО «АтомСтройЭкспорт», АО Концерн «РосЭнергоАтом», АО Центр «АтомЗащитаИнформ»), госкорпорация «Ростех» (в первую очередь АО «ОДК»), ПАО «Газпром нефть» и многие другие.

Одним из пилотных проектов в рамках новой модели подготовки инженеров служит совместная магистерская программа СПбПУ и АО «ТВЭЛ» (ГК «Росатом») «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство», запущенная в сентябре 2021 года, где все магистранты принимают участие в реализации прорывных НИОКР, а более половины уже работают на предприятиях АО «ТВЭЛ».



«Программа ПИШ «Цифровой инжиниринг» станет новой ступенью развития экосистемы инноваций СПбПУ, история которой началась 10 лет назад, в 2013 году, с появлением Центра компьютерного инжиниринга. Затем был создан Центр компетенций НТИ «Новые производственные технологии», сфокусированный на разработке высокотехнологичных промышленных изделий. Еще одним шагом стало получение вузом статуса научного центра мирового уровня, способного обеспечивать фундаментальные исследования и научно-технологический прорыв страны за счет применение наукоемких технологий. И вот теперь проект ПИШ, который позволит сосредоточиться на подготовке инженеров новой формации. Наш проект предполагает работу на разных уровнях образования: это и 11 магистерских программ совместно с высокотехнологичными компаниями, и 68 программ ДПО».

***Андрей Рудской**, ректор СПбПУ, академик РАН*



«В программе Передовой инженерной школы СПбПУ предусмотрена работа с разными высокотехнологичными отраслями и большим количеством индустриальных партнеров. Это и двигателестроение, и атомная отрасль, и топливно-энергетический комплекс, и другие. Такой подход позволит масштабировать многолетние научные наработки специалистов СПбПУ почти во всех критически важных отраслях промышленности, тиражировать лучшие практики».

***Олег Рождественский**, исполнительный директор программы развития ПИШ «Цифровой инжиниринг» СПбПУ*



«Участие в программе передовых инженерных школ совместно с Петербургским Политехом очень важно для госкорпорации «Росатом», в первую очередь для топливного дивизиона (АО «ТВЭЛ»). Здесь принципиально отметить наше успешное и плодотворное сотрудничество с университетом в последние несколько лет, как в части решения фронтирных инженерных задач, так и в образовательной деятельности, что гарантирует успех реализации программы ПИШ СПбПУ».

***Александр Угрюмов**, старший вице-президент АО «ТВЭЛ»*



«Мне очень приятно, что Политехнический университет победил в этом престижном и актуальном для развития инженерного образования в России конкурсе. Развитие цифрового инжиниринга, передовых цифровых и производственных технологий лично для меня – это дело всей жизни, которым я вместе с командой ведущих специалистов СПбПУ занимаюсь 35 лет. Могу сказать, что возможность влиять на систему инженерного образования в России, изменять существующие подходы в условиях новой реальности, стремясь к решению глобальной задачи по достижению технологического суверенитета, – это вызов, к которому мы готовы».

***Алексей Боровков**, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и ИЦ «ЦКИ» СПбПУ, руководитель ПИШ «Цифровой инжиниринг» СПбПУ*



30 июня 2022 года в Институте передовых производственных технологий СПбПУ прошла встреча магистрантов и представителей ООО «Центротех-Инжиниринг» (входит в контур управления Топливной компании «ТВЭЛ» ГК «Росатом»). После первого года обучения все участники программы получили высокие оценки. всех участников программы. Было отмечено, что если первый год был в большей степени академическим, то в учебном плане второго года сделан упор на научно-исследовательские работы, проектную деятельность и полноценную вовлеченность магистрантов в работу инженерных команд.

Отметим, что в соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 мая 2022 года № 1315-р **Алексей Боровков** вошел в состав Совета по грантам на оказание государственной поддержки создания и развития передовых инженерных школ. Во избежание конфликта интересов Алексей Иванович не принимал участия в представлении и оценке программы создания Передовой инженерной школы «Цифровой инжиниринг» СПбПУ, руководителем которой он является.

Итоги реализации первого года совместной магистратуры с АО «ТВЭЛ»

Новость на сайте СПбПУ

Подробная информация о федеральном проекте «Передовые инженерные школы»

Передовая инженерная школа «Цифровой инжиниринг» СПбПУ (ПИШ ЦИ)

Цифровой инжиниринг – высокотехнологичный мультидисциплинарный наукоемкий подход к созданию объектов (изделий), который предполагает обеспечение жизненного цикла объекта (изделия) с поддержанием непрерывной связи между физическим (реальным) миром и цифровым (виртуальным) пространством, включая разработку на основе многоуровневой матрицы требований, целевых показателей и ресурсных ограничений, программно-технологической платформы и системы интеллектуальных помощников, предназначенных для разработки цифровых двойников изделий (ЦД-Р, ЦД-П, ЦД-Э), проведения цифровых (виртуальных) испытаний на цифровых (виртуальных) стендах и полигонах.

Группы направлений исследований ПИШ ЦИ:

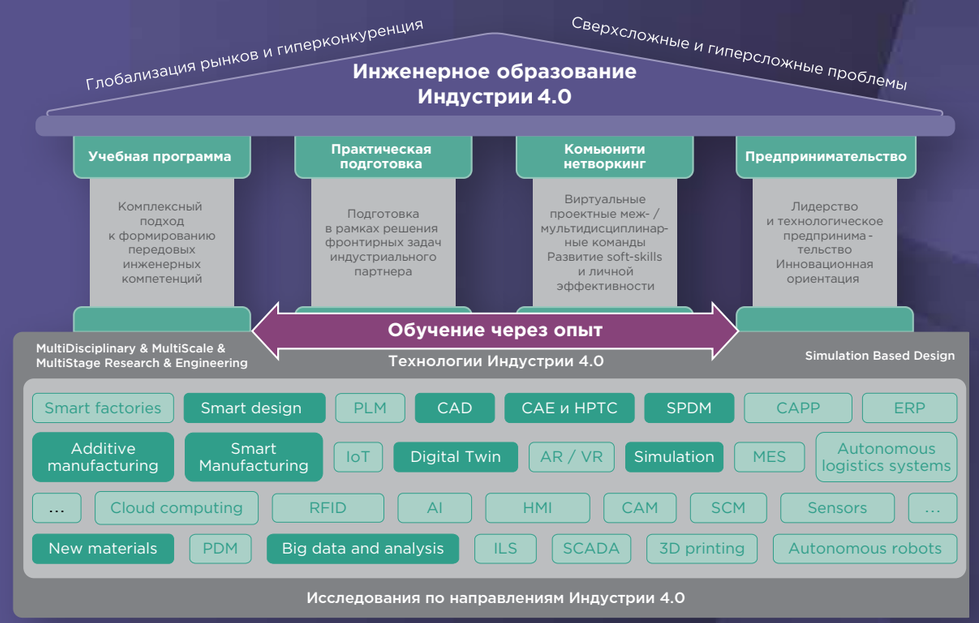
1. Кросс-отраслевые цифровые платформенные решения и технологии.
2. Системный цифровой инжиниринг в двигателестроении.
3. Цифровые технологии в атомной отрасли.
4. Цифровые технологии для ТЭК.
5. Новые материалы.

КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАКОПИТЕЛЬНЫМ ИТОГОМ

	2022	2023	2024	2027	2030	Результаты к 2030 г.	Вклад в реализацию Федерального проекта ПИШ (на 2030 г.)
ПР(ПИШ1)	1	1	1	1	1	созданная ПИШ ЦИ	3,3% (к базе 30 шт.)
ПР(ПИШ2), чел.	20	120	270	1020	2220	сотрудники ПИШ пройдут ПК* и ПП*	22,2 % (к базе 10 000 чел.)[1]
ПР(ПИШ3), чел.	5	25	65	305	800	студентов пройдет стажировку (грант)	44,4% (к базе 1800 чел.)[1]
Р1(а), шт.	3	20	30	60	80	новых образовательных программ	25% (к базе 120 шт.)[2] на 2024 г.
Р2(б), %	0	5,3	10,3	65,5	115,3	доля обучающихся по сетевым программам	
Р3(в), чел.	40	200	550	1750	3350	инженеров пройдут ДПО	34% (к базе 9990 чел.)[2]
Р4(г), чел.	10	20	50	600	2700	обученных будет трудоустроено	7% (к базе 40 050 чел.)[2]
Р5(д), шт.	1	1	5	10	15	новых пространств	7% (к базе 230 шт.)[3]
Р6(е), %	40	40	45	70	150	отношение ВНБ к бюджету	
Р7(ж), млн руб.	100	300	700	2500	4600	привлеченного финансирования на НИОКР	8% (к базе 60 млрд руб.)[2]
Р8(з), %	0	5,3	15,3	30,1	50,2	рост количества РИД СПбПУ	
Р9(и), чел.	10	45	150	600	1300	студентов пройдет стажировку	69% (к базе 1890 чел.)[2]

* ПК – повышение квалификации. * ПП – профессиональная переподготовка.
[1] – в соответствии с разъяснениями к объявлению о проведении отбора на предоставление грантов.
[2] – в соответствии с объявлением о проведении конкурсного отбора.
[3] – в соответствии с информацией размещенной на официальном сайте конкурсного отбора, в разделе «Результаты»: https://engineers2030.ru/

ВКЛАД ПРОГРАММЫ ПИШ В ЦЕЛЕВУЮ МОДЕЛЬ УНИВЕРСИТЕТА





Передовые инженерные школы

СТРУКТУРА КЛЮЧЕВЫХ ПАРТНЕРСТВ

1. Кросс-отраслевые цифровые платформенные решения и технологии

Госкорпорации: Росатом, Ростех, Вертолеты России, НЦВ

Разработчики инженерного ПО: Развитие, Аскон, Вэйсс

Высокотехнологичные компании: AN-SECURITY, CML, Брусника, Huawei, Ирисофт

Госструктуры

НИИ

2. Системный цифровой инжиниринг в двигателестроении

Госкорпорации: Ростех, ОДК, ОДК Сатурн, ОДК Климов, ОДК Кузнецов

3. Цифровые технологии в атомной отрасли

Госкорпорации: Атомзащитаинформ Росатом, Атомэнергопроект Росатом, Triniti Rosatom, Нииграфит Росатом, Наука и инновации Росатом, ЦКБМ Росатом, Атомэнергомаш Росатом, НПО Центротех Росатом, RADS Rosatom, Никиэт Росатом, ТВЭЛ Росатом, ОЦКС Росатом, АСЭ Росатом

Высокотехнологичные компании: ОКАН

НИИ: Электроприбор, Командных приборов, Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН

4. Цифровые технологии для ТЭК

Атомэнергопроект Росатом, Газпром нефть, Газпром трансгаз, Крыловский

5. Новые материалы

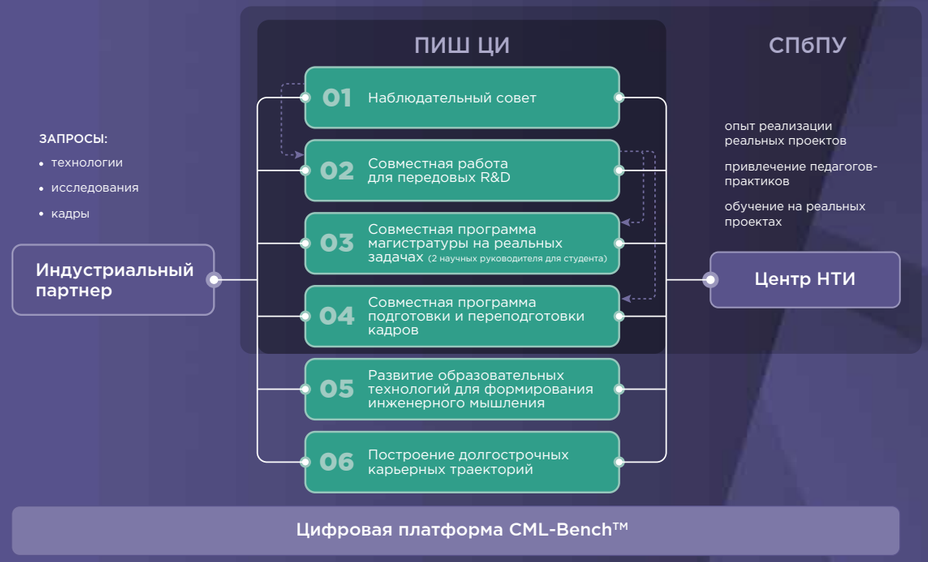
Госкорпорации: Нииграфит Росатом, Kompozit, Роскосмос

Высокотехнологичные компании: Газпром нефть, Северсталь, Сибирские ресурсы

Зеркальные инжиниринговые центры – способ организации партнерского взаимодействия, обеспечивающий трансфер компетенций в процессе выполнения проектов для высокотехнологичных отраслей промышленности и позволяющий тиражировать полученный успешный опыт.

I Выполнение НИОКР, аудит компетенций
II Образование и развитие компетенций сотрудников ЗИЦ
III Развитие инфраструктуры ЗИЦ
IV Организация взаимодействия с индустриальными партнерами
V Использование информационных ресурсов и пр.

ФОРМАТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПИШ ЦИ С ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМИ КОМПАНИЯМИ



- **Университетские ЗИЦ (УЗИЦ)**: партнеры – вузы и индустриальные партнеры;
- **Региональные ЗИЦ (РЗИЦ):** партнеры – региональные операторы по решению технологических и инженерных задач промышленности;
- **Корпоративные ЗИЦ (КЗИЦ)**: партнеры – корпорации, в том числе государственные.



УЧАСТИЕ ПИШ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ МИРОВОМУ УРОВНЮ АКТУАЛЬНОСТИ И ЗНАЧИМОСТИ В ПРИОРИТЕТНЫХ ОБЛАСТЯХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РФ

Научно-технологический фокус ПИШ ЦИ – Приоритеты СНТР РФ			
20) А – переход к передовым цифровым и интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта	20) Б – переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии	20) Е – связанность территории РФ за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем…	20) Ж – возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий…

Фронтирные инженерные задачи	Направления исследований	Вклад в реализацию стратегий развития РФ
1. Разработка цифровых технологий и платформенных решений, глобально конкурентоспособной высокотехнологичной продукции на основе технологии цифровых двойников (двигателестроение, атомное и нефтегазовое машиностроение и др.) для обеспечения импортонезависимости и технологического суверенитета РФ	1. Кросс-отраслевые цифровые платформенные решения и технологии	Указ Президента РФ «О национальных целях развития РФ на период до 2030 г.» Национальная программа «Цифровая экономика РФ». Федеральный проект «Цифровые технологии»
2. Разработка и устойчивое развитие отечественных воздушных, морских и наземных газотурбинных двигателей и агрегатов: снижение себестоимости и сроков разработки, объемов натурных испытаний на основе технологий цифровых двойников	2. Системный цифровой инжиниринг в двигателестроении	Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и до 2035 г. Государственная программа РФ «Развитие авиационной промышленности на 2013–2025 гг.»
3. Системный цифровой инжиниринг, разработка и внедрение цифровых двойников для газовых центрифуг, установок и объектов атомной и термоядерной энергетики для обеспечения ядерной и радиационной безопасности, включая аварийные ситуации. Импортозамещение в области водородных технологий	3. Цифровые технологии в атомной отрасли	Комплексная программа «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в РФ на период до 2024 г.». План мероприятий «Развитие водородной энергетики в РФ до 2024 г.»
4. Ускоренный переход (модернизационный рывок) к более эффективной, гибкой и устойчивой энергетике, в том числе на основе цифровой трансформации и интеллектуализации ТЭК	4. Цифровые технологии для ТЭК	Государственная программа РФ «Развитие энергетики». Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 г.
5. Разработка и применение новых материалов, включая полимерные композиционные материалы для ракетно-космической отрасли, нефтегазовой отрасли (в том числе для применения на Крайнем Севере) и др.; импортозамещение материалов в металлургии	5. Новые материалы	Указ Президента РФ «О Стратегии развития арк-тической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 г.»

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Планируемые к запуску основные программы образования

1 бакалаврская программа

11 магистерских программ

68 программ дополнительной профессиональной подготовки



БАКАЛАВРИАТ

- Авиационные двигатели и энергетические установки

МАГИСТРАТУРА

- Цифровой инжиниринг в приборостроении, атомной и термоядерной энергетике
- Механика полимерных и композиционных материалов
- Авиационные двигатели и энергетические установки
- Цифровой инжиниринг и управление проектами
- Разработка платформенных решений в области системного и цифрового инжиниринга
- Авиационные двигатели и энергетические установки
- Цифровой инжиниринг водородных технологий
- Организация и управление цифровыми наукоемкими производствами
- Организация интеллектуального металлургического производства
- Системный и цифровой инжиниринг в высокотехнологичных отраслях промышленности
- Материалы и технологии для нефтегазовой отрасли
- Информатика и вычислительная техника
- Цифровые модели промышленных объектов

ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ: УЧАСТИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ КОМПАНИЙ

В рамках формирования программы ПИШ ЦИ было получено 22 письма поддержки от высокотехнологичных партнеров с указанием направлений сотрудничества и НИОКР. Прогнозный объем софинансирования в 2022–2030 гг. – 1684,2 млн руб.

Готовность обеспечить прохождение стажировок на базе высокотехнологичной компании выразили все ключевые партнеры ПИШ ЦИ. Подразделения для стажировки: конструкторские бюро, инжиниринговые центры, подразделения, обеспечивающие формирование и реализацию инновационной политики (дирекции по инжинирингу, управление техническим развитием и пр.), производственные подразделения и др.

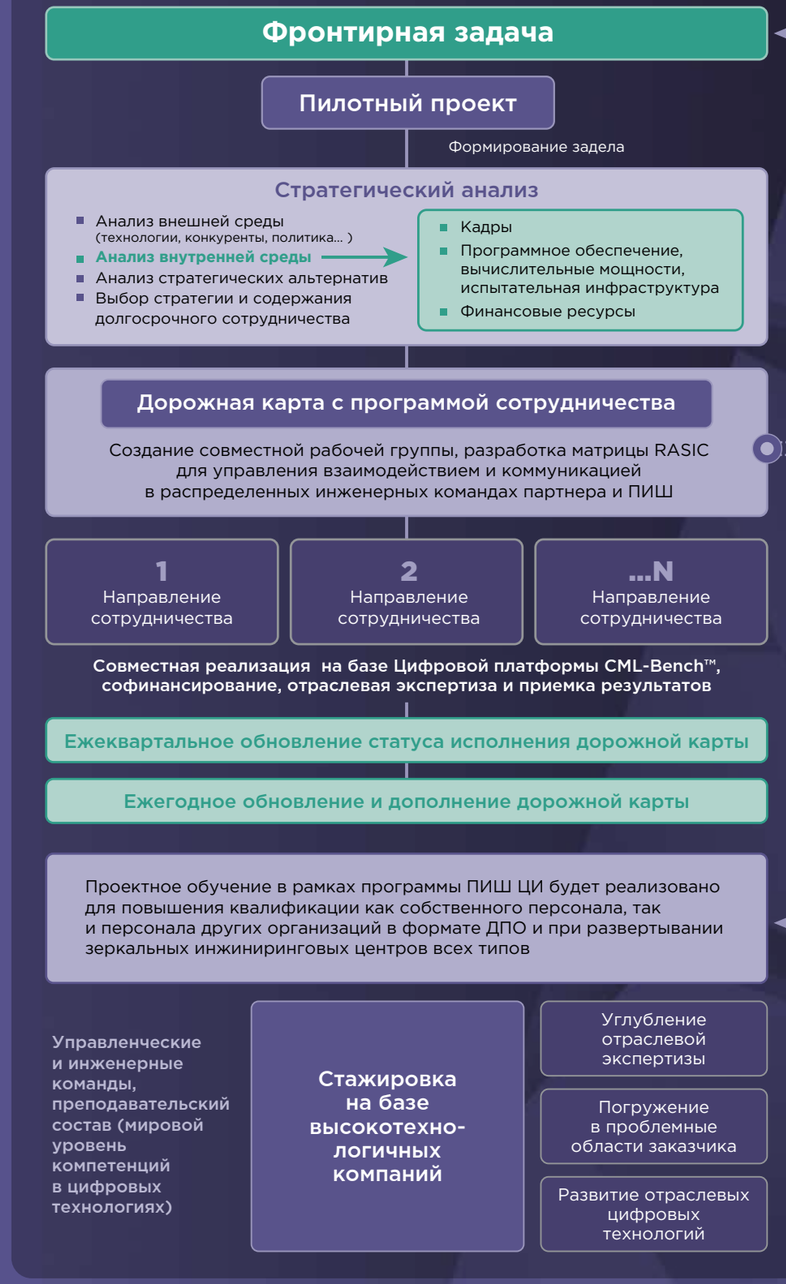
В основу деятельности ПИШ ляжет опыт реализации совместных дорожных карт (ДК) развития сотрудничества с ключевыми партнерами:

- **АО «ОДК» / ГК «Ростех»** (2018–2024 гг., объем НИОКР – более 1 млрд руб.);
- **АО «ТВЭЛ» / ГК «Росатом»** (2021–2025 гг., объем НИОКР – более 1 млрд руб.);
- **ПАО «Газпром нефть»** (2021–2030 гг., рамочный договор на 737 млн руб.).









ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ: ПЛАНИРУЕМЫЕ КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ





1 КРОСС-ОТРАСЛЕВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ

- Разработаны новые версии отечественной Цифровой платформы разработки и применения цифровых двойников CML-Bench™, интегрирующие широкий спектр отечественного инженерного ПО.
- Функционирует Национальный центр тестирования, верификации и валидации инжинирингового программного обеспечения СПбПУ для целей импортозамещения инженерного ПО (с применением цифровых решений АО «Аскон», РФЯЦ ВНИИЭФ и консорциума «РазвИТие» и др.).
- Разработана комплексная методология поддержки принятия управленческих решений по оптимизации деятельности компаний в нефтегазовой, транспортной и строительной отраслях на основе цифрового моделирования, проектирования и оптимизации производственных процессов.

2 СИСТЕМНЫЙ ЦИФРОВОЙ ИНЖИНИРИНГ В ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИИ

- Впервые разработан цифровой двойник морского газотурбинного двигателя и создан инструмент проектирования на базе Цифровой платформы CML-Bench™ для снижения себестоимости и сроков разработки, объемов дорогостоящих и длительных натурных испытаний, управления жизненным циклом и повышения точности прогнозирования ресурса.
- Впервые разработана автоматизированная информационная система «Электронное дело изделия» на базе Цифровой платформы CML-Bench™ для стандартизации и унификации процессов ведения «Дела изготовления и ремонта изделия», реализации единой методологии управления процессом изготовления и ремонта, создания инструментов ведения документов электронного «Дела изделия».
- Разработаны научно-технические основы и конструкторская документация для создания авиационного гибридного двигателя малой мощности и его системы автоматического управления.







3 ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

- Впервые разработаны и внедрены технологии системного цифрового инжиниринга в атомном машиностроении (газовые центрифуги, быстровращающиеся роторные системы и др.).
- Разработаны цифровые двойники строительных конструкций зданий и сооружений энергоблоков АЭС, технологических систем и оборудования; модели технологических процессов и алгоритмы управления процессами.
- Применены технологии цифровых двойников для реализации технического проекта корпуса блока реакторной установки на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем БР-1200.
- Разработаны цифровые двойники для математического моделирования системы управления плазмофизическими процессами в токамаках, портах и диагностике ITER.
- Разработана энергоэффективная технология получения водорода с использованием отечественного оборудования и катализаторов; впервые в мире реализована химико-технологическая система использования тепловых ресурсов нового высокотемпературного газоохлаждаемого реактора для производства водорода.

4 ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ТЭК

- Разработаны цифровые технологии для непрерывных/процессных производств: гидродинамические модели для месторождений углеводородов, разрабатываемых ПАО «Газпром нефть»; модели пластовой флюидальной системы; автоматизированные процессы подготовки и работы с геофизическими, геологическими и промысловыми данными месторождений; алгоритмы поиска скважин-кандидатов и их оптимизация перед бурением; оптимизация системы разработки, объемов закачки, соотношения добывающих и нагнетательных скважин месторождений углеводородов и др.
- Разработаны алгоритмы работы интеллектуальной системы управления инженерными объектами ТЭК: методика формирования цифрового паспорта сложного промышленного объекта ТЭК; методика построения цифровых моделей процессов эксплуатации на предприятиях ТЭК и др.
- Созданные методики лягут в основу разработки отраслевого стандарта по построению цифровых моделей сложных промышленных объектов (инженерных объектов) пред таких приятий ТЭК, как газораспределительные станции, малые ГЭС, «цифровое месторождение» и др.

5 НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Разработано инженерное ПО для проведения топологической оптимизации изделий из композиционного материала с матрицей из суперконструкционного термопласта, армированного углеродным волокном; технологическая инструкция по сварке заготовок из ТПКМ для высокоответ-ственных изделий из различных типов ТПКМ для получения сварного соединения с прочностью на сдвиг не менее 20 МПа.
- Разработаны новые марки сталей в рамках импортозамещения, предназначенные для предотвращения коррозии нефтепромысловых трубопроводов и оборудования.
- Разработана технология производства зубьев ковшей экскаваторов для горнодобывающей техники; технология композитной сваи для использования в зонах Арктики и многолетних мерзлых грунтов; технология производства мобильных композитных дорожных плит для освоения зон Крайнего Севера и Арктики.
- Разработаны методы повышения долговечности и надежности электротехнических материалов и изделий на их основе. Проведена сертификация электротехнических материалов и изделий на их основе.

Алексей Боровков – лауреат Премии имени А.Н. Крылова Правительства Санкт-Петербурга

27 мая 2022 года в Смольном состоялась торжественная церемония награждения лауреатов Премии Правительства Санкт-Петербурга. Награды вручал губернатор Санкт-Петербурга Александр Беглов. Среди лауреатов – А.И. Боровков.



Проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ **Алексей Боровков** награжден Премией Правительства Санкт-Петербурга за выдающиеся научные результаты в области науки и техники.

Премия в номинации «Технические науки» имени ученого Алексея Николаевича Крылова вручена «за разработку и успешное внедрение на предприятиях России технологии создания цифровых двойников высокотехнологичных изделий промышленности».

«Прежде всего, это заслуга команды, которая работает со мной в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого. И, конечно, мои слова благодарности адресованы моим Учителям, среди которых я с глубоким уважением отмечу Владимира Александровича Пальмова, именно он во многом определил мой профессиональный жизненный путь. Безусловно, очень приятно получить Премию в области технических наук им. А.Н. Крылова, внесшего значительный вклад в создание и развитие Политехнического университета. Кроме того, для нас важно признание значимости, актуальности и перспективности передовой технологии разработки цифровых двойников на столь высоком уровне. В настоящий момент, когда импортозамещение, импортоопережение и технологический суверенитет играют важнейшую роль в обеспечении устойчивого экономического роста и укрепления национальной безопасности России, именно технология цифровых двойников является наиболее эффективным инструментом достижения заявленных целей».

Алексей Боровков

Алексею Боровкову вручили премию «Инженерия будущего»

16 февраля 2022 года состоялась церемония вручения премий «Инженерия будущего» партнерам научно-образовательного центра (НОЦ) мирового уровня «Инженерия будущего» за существенный вклад в формирование, развитие и повышение потенциала научного сообщества. В числе награжденных – проректор по цифровой трансформации СПбПУ Алексей Боровков.

Алексей Боровков удостоен награды в номинации «Цифровой магистр» за значительный вклад в развитие цифровой трансформации промышленности России.

Торжественная церемония завершила Международную неделю науки «Сила инженерии», которая проходила с 7 по 16 февраля 2022 года в регионах – соинициаторах НОЦ. Серия межрегиональных интерактивных мероприятий была посвящена Дню российской науки – профессиональному празднику научного сообщества.





«Научно-образовательный центр мирового уровня «Инженерия будущего» играет важную роль в становлении не только отдельно взятого региона, но и всей страны, объединяя промышленность, науку и образование для решения актуальных научно-технических, инновационных и научно-образовательных задач. ДТесное сотрудничество НОЦ с Центром НТИ СПбПУ – лидером цифровой трансформации промышленности – способно оказать позитивное влияние на многие наукоемкие
и высокотехнологичные отрасли отечественной экономики. Благодарю за оценку моей деятельности и ценную награду».

Алексей Боровков, *проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ, лидер (соруководитель) РГ «Технет» НТИ*

Центр НТИ СПбПУ – победитель в конкурсе учебных и научных изданий СПбПУ в 2021 году

Конкурс проводится в целях повышения качества учебных и научных изданий, применяемых в образовательном процессе и научной деятельности университета, мотивации профессорско-преподавательского состава к активной издательской деятельности, представления научных и методических достижений СПбПУ. Организатор – Совет по издательской деятельности Ученого совета СПбПУ.

КОНКУРСНАЯ ЗАЯВКА ЦЕНТРА НТИ СПбПУ:

1 монография

1 нормативное издание

2 справочно-аналитических издания

11 периодических и информационных изданий

Представленные на конкурс материалы Центра НТИ СПбПУ – уникальная серия изданий, посвященных развитию передовых цифровых и производственных технологий (Advanced Digital and Manufacturing Technologies), в частности цифровых двойников (Digital Twins), а также содержащих комплекс норм, которые определяют требования к разработке и применению цифровых двойников изделий.

Дополнительно были представлены материалы, направленные на популяризацию деятельности и результатов СПбПУ в области цифровой трансформации промышленности, в том числе в ходе выполнения программ Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Научного центра мирового уровня «Передовые цифровые технологии», а также программы развития СПбПУ до 2030 года в рамках федеральной программы «Приоритет-2030», реализации основных и дополнительных образовательных программ ИППТ СПбПУ.

Серию изданий объединяет оригинальный методологический подход, заключающийся в конвергенции и синергии традиционных кабинетных аналитических исследований (включающих изучение позиций представителей ведущих мировых и российских промышленных компаний, консалтинговых фирм, разработчиков инженерного программного обеспечения и др.) с проведением экспертных опросов и представлением собственной экспертизы Центра НТИ СПбПУ на основе выполнения наукоемких проектов, в первую очередь в части создания цифровых двойников высокотехнологичных изделий промышленности с применением уникальной Цифровой платформы CML-Bench™, разработанной специалистами Центра (см. с. 142–143 Дайджеста).

Передовые производственные технологии: возможности для России. Экспертно-аналитический доклад: монография / Под ред. А.И. Боровкова. – СПб.: Политех-Пресс, 2020. – 436 с.

Монография подготовлена коллективом из 18 авторов, представляющих СПбПУ, Ассоциацию «Технет», НИУ «Высшая школа экономики», Фонд «Центр стратегических разработок «Северо-Запад», ФБУ «Российское технологическое агентство» и АНО «Агентство по технологическому развитию». В книге представлен системный взгляд на развитие передовых производственных технологий: эволюция концепции и анализ подходов и классификаций, прогноз развития передовых производственных технологий и оценка объемов рынков их применения в различных отраслях промышленности, анализ барьеров при применении в России и предложений по организации мер, необходимых для их преодоления.

Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 57700.37–2021 «Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения»

Национальный стандарт разработан специалистами Центра НТИ СПбПУ по заказу ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» в соответствии с Программой национальной стандартизации на 2020 год и Программой национальной стандартизации на 2021 год. Работа выполнялась в рамках деятельности технического комитета 700 «Математическое моделирование и высокопроизводительные вычислительные технологии» (ТК 700, председатель – заместитель министра промышленности и торговли Российской Федерации О.Н. Рязанцев). Стандарт вступил в силу 1 января 2022 года (см. Дайджест №2 (11–12)/2021, с. 140–155).

Цифровые двойники: вопросы терминологии / А.И. Боровков [и др.]. – СПб.: Политех-Пресс, 2021. – 26 с.

Обзор подготовлен сотрудниками Центра НТИ СПбПУ по результатам двухлетней работы по сбору, систематизации и анализу различных подходов к определению и трактовке понятия «цифровой двойник», формулировке целей его разработки, задач и особенностей применения. Впервые в рамках научного издания (препринта) рассматривается национальный стандарт ГОСТ Р 57700.37–2021, основанный на консолидированной позиции разработчиков документа – СПбПУ и ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», а также российских промышленных предприятий, применяющих передовые цифровые и производственные технологии.

Цифровые двойники в высокотехнологичной промышленности. Краткий доклад (сентябрь 2019 года) / А.И. Боровков, А.А. Гамзикова, К.В. Кукушкин, Ю.А. Рябов. – СПб.: Политех-Пресс, 2019. – 62 с.

В книге сделан хронологический обзор и сопоставление определений Digital Twin, предложенных Центром НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии», компаниями Siemens, General Electric, Autodesk, Gartner и др., отслеживается изменение трактовки термина в профессиональном сообществе. Официальная презентация краткого доклада состоялась 3 октября 2019 года в ходе Первого Всероссийского форума «Новые производственные технологии». Доклад вошел в пакет участника форума и разошелся тиражом свыше 500 экземпляров.

Дайджест «Передовые цифровые и производственные технологии» – 3 выпуска в 2021 году (включая специальный выпуск, посвященный III Международному форуму «Передовые цифровые и производственные технологии»).

Дайджест Центра НТИ СПбПУ – 8 выпусков в 2019–2020 годах, а также 3 специальных выпуска-приложения: «Второй Всероссийский форум «Новые производственные технологии», «Технологии электромобильности. CML-EV DIGEST. Мобильность, экология, HI-TECH, IT» и спецвыпуск о вхождении СПбПУ в рейтинг University Impact Rankings 2020.



Команда Инжинирингового центра СПбПУ победила в хакатоне «ТехАвиа-2022» в Рыбинске



С 11 по 17 мая 2022 года в рамках VIII Международного технологического форума «Инновации. Технологии. Производство» проходил хакатон «ТехАвиа-2022» с участием студентов и молодых специалистов. Команды из СПбПУ, РГАТУ и МАИ заняли первое, второе и третье места соответственно.

Соревнования «ТехАвиа-2022» проходили по трем основным трекам:

- «Цифровой двойник изделия»
- «Технологическая подготовка производства»
- «Искусственный интеллект»

За победу боролись 14 команд из Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Самары, Ярославля, Рыбинска и Череповца. Участникам представляли кейс-задания для решения и защиты проекта. Работа над проектом велась командами на протяжении недели. Финальное задание трека «Цифровой двойник изделия» заключалось в разработке концепции цифрового двойника малоразмерного газотурбинного двигателя и соответствующей документации.

16 мая 2022 года в «Точке кипения» РГАТУ состоялась защита проектов. В составе жюри были представители передовых промышленных компаний и высших учебных заведений, заинтересованных в интеграции полученных разработок и идей: ПАО «ОДК-Сатурн», ООО «КАЕ Эксперт», Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ (ИЦ «ЦКИ» СПбПУ), МАИ и РГАТУ.

В финал трека «Цифровой двойник изделия» вышли четыре команды: СПбПУ, МАИ, РГАТУ, НГУ. Победила команда инженеров отдела кросс-отраслевых технологий ИЦ «ЦКИ» СПбПУ: ведущий инженер **Александр Себелев**, инженер **Игорь Орлов** и инженер-исследователь **Георгий Никитин**.

Участие команды Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ состоялось в рамках реализации стратегического проекта «Цифровая трансформация промышленности» программы «Приоритет-2030».

НТЦ «Газпром нефть» наградил представителей Центра НТИ СПбПУ

В феврале 2022 года в рамках Дня науки Научно-технический центр (НТЦ) «Газпром нефть» наградил своих главных научных партнеров за значительный вклад в развитие инновационной экосистемы компании. Представители Центра НТИ СПбПУ были удостоены наград сразу в нескольких номинациях.

Исполнительный директор Научно-технологического комплекса (НТК) «Новые технологии и материалы» Центра НТИ СПбПУ **Никита Шапошников** получил награду в номинации «Лучшая команда вуза-партнера» за большой вклад в развитие взаимодействия вуза и компании, раскрытие потенциала университета для реализации технологических проектов компании. Руководитель направления по нефтегазовому инжинирингу Научно-технологического комплекса «Новые технологии и матриалы» Центра НТИ СПбПУ **Иван Голубев** был награжден в номинации «Лучший менеджер проекта со стороны инновационного окружения» за высокую эффективность и качество реализации технологических проектов.

Кроме НТК «Новые технологии и материалы» СПбПУ также были отмечены центр Heriot-Watt Национального исследовательского Томского политехнического университета и Научно-образовательный центр «Газпромнефть-НГУ».

Также представители компании сообщили, что проектным офисом СПбПУ системно привлекаются компетенции подразделения вуза. НТК «Новые технологии и материалы» СПбПУ разрабатывает, исследует и испытывает композиционные материалы на этапах концептуального проектирования и капитального строительства, сопровождает научно-технологическое бурение на шельфовых и наземных объектах компании, включая разработку уникальных программных модулей для обеспечения надежности при бурении. Более того, СПбПУ внедряет наукоемкие подходы к проектированию и эксплуатации инфраструктурных решений в рамках CCUS, а также ведет системную поддержку производственных процессов «Газпром нефти» в области гидродинамического моделирования и развития программного обеспечения разработки месторождений.



«Развитие партнерской сети – один из важнейших фокусов «Газпром нефти». Все наши партнеры проанализировали свой потенциал и ресурсы, сформировали продуктовую линейку, провели организационную трансформацию, создали проектные офисы и проработали стратегию развития взаимодействия с компанией. Это важные шаги, которые позволят раскрыть весь потенциал и возможности университетов для решения задач нефтегазовой отрасли в рамках нашего сотрудничества».

***Алексей Вашкевич**, директор по технологическому развитию ПАО «Газпром нефть», генеральный директор НТЦ «Газпром нефть»*

Профессор Юрий Галеркин награжден званием почетного работника СПбПУ

28 марта 2022 года на заседании Ученого совета СПбПУ заведующий научно-исследовательской лабораторией «Газовая динамика турбомашин» Центра НТИ СПбПУ, д.т.н., профессор Юрий Галеркин награжден званием почетного работника СПбПУ.



В стенах Петербургского Политеха Юрий Борисович работает с 1957 года. 65 лет своей деятельности он посвятил исследованиям в области компрессоров динамического действия, компрессоров объемного действия и вакуумной техники.

Лаборатория «Газовая динамика турбомашин» под руководством профессора Галеркина является структурным подразделением Центра НТИ СПбПУ. Группа ученых продолжает совершенствовать методы проектирования и расчетов, включая разработку и валидацию математических моделей с целью достижения высокого уровня адекватности реальным объектам и реальным процессам.

Сотрудники лаборатории выполняют разработку и проектирование компрессоров по заданиям предприятий – лидеров высокотехнологичной промышленности, а также подготавливают специалистов высшей квалификации. Общее количество центробежных компрессоров, изготовленных по проектам, разработанным под руководством проф. Галеркина, – около 400 шт. общей мощностью 5,5 млн кВт. Достигнуты уникальные характеристики: например, КПД перспективного компрессора мощностью 32 000 кВт доведен до рекордных 90%.

В числе заказчиков и партнеров лаборатории – крупнейшие компании и научно-образовательные организации: ОАО «Газпром», АО «Объединенные газопромышленные технологии «Искра-Авигаз», АО «Балттурбоком», ОАО «Турбохолод», АО «ОДК-Климов», АО НПО «Компрессор», ЗАО «НИИ турбокомпрессор им. В.Б. Шнеппа», City University London, Leibniz Universitat Hannover, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Омский государственный технический университет, УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина и др.

The Blue Ocean Open Polytech Entrepreneurship Competition: победители основного этапа

28 декабря 2021 года завершился третий, основной российский этап второго молодежного конкурса предпринимательских идей The Blue Ocean Open Polytech Entrepreneurship Competition – 2021, в рамках которого участники разрабатывали стратегию голубого океана для своих стартапов.

Организаторы конкурса: Российско-Германский центр инноваций и предпринимательства «Политех Strascheg» СПбПУ и Фонд поддержки и развития инноваций «Политех». Конкурс проводят Высшая школа технологического предпринимательства (ВШТП) ИППТ СПбПУ и Высшая школа производственного менеджмента Института промышленного менеджмента, экономики и торговли (ИПМЭиТ) СПбПУ. Средства призового фонда предоставлены президентом фонда «Созидающий мир» **Вячеславом Адамовичем Заренковым**.

- **Первое место** (50 000 рублей) присуждено команде DreamTrip. Суть проекта – подсветка дорог за счет ветрогенераторов электроэнергии, размещаемых на столбах дорожного освещения.

Состав команды: **Эрнест Усков**, капитан команды, студент ИПМЭиТ СПбПУ; **Артемий Бердник**, студент Инженерно-строительного института (ИСИ) СПбПУ; **Екатерина Черемонцева**, студентка Института физической культуры, спорта и туризма (ИФКСТ) СПбПУ.

- **Второе место** (40 000 рублей) присуждено команде VAN Clan с проектом сенсорного пюпитра с нотами, совмещенного с электронным пианино.

Состав команды: **Анна Поздеева**, капитан команды, студентка ИПМЭиТ СПбПУ; **Никита Рябов**, студент ИПМЭиТ СПбПУ; **Веста Налимова**, студентка ИПМЭиТ СПбПУ.

- **Третье место** (30 000 рублей) присуждено команде Vasensa с проектом шумоподавляющей и предохраняющей от внешнего воздействия маски для детей.

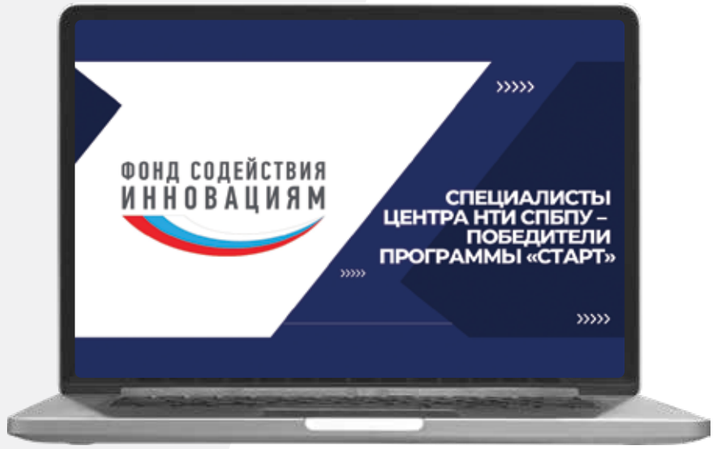


Состав команды: **Алена Самарина**, капитан команды, студентка Института биомедицинских систем и биотехнологий (ИБСиБ) СПбПУ; **Ульяна Саламатова**, студентка Института энергетики (ИЭиТ) СПбПУ; **Виктория Васенькина**, студентка ИБСиБ СПбПУ; **Анна Сальникова**, студентка Института машиностроения, материалов и транспорта (ИММиТ) СПбПУ.

Победителями в номинации «За самый технологический проект» (20 000 рублей) стала команда Rails студентов Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации (СПбГУ ГА) **Таисьи Барановой** и **Никандра Сенина** с проектом доставки коробок по трубопроводу с электромагнитными рельсами.

Проекты Центра НТИ СПбПУ стали победителями программы «Старт» Фонда содействия инновациям

В апреле 2022 года дирекция Фонда содействия инновациям (ФСИ) утвердила списки проектов, представленных для финансирования по программам «Старт-ИИ 1» и «Старт-1». В списке победителей – три проекта исследователей Центра НТИ СПбПУ.



По программам «Старт-ИИ 1» и «Старт-1» ФСИ в рамках федеральных проектов «Искусственный интеллект» и «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» поддержку получили следующие проекты Центра НТИ СПбПУ:

- **«Разработка веб-сервиса для обработки трехмерных облаков точек методами искусственного интеллекта».**

Руководитель проекта – аспирант Инженерно-строительного института (ИСИ) СПбПУ, инженер лаборатории «Моделирование технологических процессов и проектирование энергетического оборудования» Центра НТИ СПбПУ **Сергей Лыткин**. Научный руководитель – профессор ИСИ СПбПУ, старший научный сотрудник Центра НТИ СПбПУ **Владимир Баденко**.

- **«Разработка и создание веб-сервиса для управления жизненным циклом объекта капитального строительства».**

Руководитель проекта – аспирант ИСИ СПбПУ, специалист лаборатории «Моделирование технологических процессов и проектирование энергетического оборудования» Центра НТИ СПбПУ **Николай Большаков**. Научный руководитель – заведующий лабораторией «Моделирование технологических процессов и проектирование энергетического оборудования» Центра НТИ СПбПУ **Владимир Ядыкин**.

- **«Система обнаружения фитосанитарных угроз на основе искусственного интеллекта».**

Руководитель проекта – старший преподаватель Высшей школы интеллектуальных систем и суперкомпьютерных технологий Института компьютерных наук и технологий СПбПУ, старший научный сотрудник лаборатории «Моделирование технологических процессов и проектирование энергетического оборудования» Центра НТИ СПбПУ **Александр Федотов**. Научный руководитель – заведующий лабораторией «Лазерные и плазменные технологии» Центра НТИ СПбПУ **Максим Одноблюдов**.

В общей сложности проекты сотрудников лабораторий «Моделирование технологических процессов и проектирование энергетического оборудования» и «Лазерные и плазменные технологии» Центра НТИ СПбПУ получат свыше 10 млн рублей на реализацию продукта в течение 1–2 лет.

Все работы соответствуют Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, в частности позволяют осуществить переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создать системы обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта, а также решают задачи перехода к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и водохозяйству, разработки и внедрения систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранения и эффективной переработки сельскохозяйственной продукции, создания безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания.

Проекты молодых сотрудников лаборатории «Моделирование технологических процессов и проектирование энергетического оборудования» основаны на результатах деятельности подразделения в рамках реализации программ Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Научного центра мирового уровня СПбПУ «Передовые цифровые технологии». Каждый проект уже имеет научный и технический заделы, а также прототип.

За период реализации проектов, заявленный организаторами конкурса, изделие необходимо довести до 7–8 уровня готовности технологии (TRL 7–8): должна быть достигнута возможность изготовления систем, подсистем или их компонентов в условиях, близких к реальным, и/или уже испытана пилотная производственная линия, достигнута готовность к началу мелкосерийного производства. Фонд содействия инновациям оказывает участникам-победителям помощь в реализации проектов, а научно-техническую поддержку обеспечивают сотрудники Центра НТИ СПбПУ, являющиеся консультантами исследователей во всех научных проектах.



«Мы ищем различные способы применения технологий в реальном секторе, стремимся к полноценной коммерциализации различных решений, которые разрабатываем с уровня идеи, концепции, подхода и воплощаем в реальных проектах».

***Владимир Ядыкин**, заведующий лабораторией «Моделирование технологических процессов и проектирование энергетического оборудования» Центра НТИ СПбПУ*

Нагрудные знаки «Отличник учебы» и премии Правительства Санкт-Петербурга вручили студентам ИППТ СПбПУ

Награждение лучших студентов состоялось 14 апреля 2022 года на заседании Ученого совета СПбПУ.



От ИППТ СПбПУ победителями ежегодного конкурса «О назначении и выплате именных стипендий Правительства Санкт-Петербурга студентам образовательных учреждений высшего образования и среднего профессионального образования» стали:

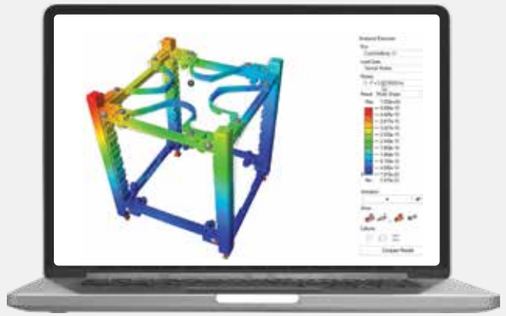
- **Диана Юрковлянец,** магистрант программы «Технологическое предпринимательство»;
- **Екатерина Мартынец**, магистрант программы «Процессы управления наукоемкими производствами»;
- **Александр Корниенко**, магистрант программы «Процессы управления наукоемкими производствами».

Также ежегодно лучшим студентам ИППТ СПбПУ вручают нагрудные знаки «Отличник учебы» с занесением в личное дело. Отличники учебы 2021–2022 учебного года:

- **Валерий Кожин**, магистрант программы «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство»;
- **Анастасия Костромская,** магистрант программы «Технологическое предпринимательство»;
- **Настасья Кралина**, магистрант программы «Технологическое предпринимательство»;
- **Полина Иванова**, магистрант программы «Технологическое предпринимательство»;
- **Анна Киселевич**, магистрант программы «Процессы управления наукоемкими производствами».

04 УНИВЕРСИТЕТ 4.0: ПОДГОТОВКА КАДРОВ

- Магистерские программы
- Корпоративные образовательные программы
- Студенческие форумы
- Школьные и студенческие олимпиады
- Технологические стартапы
- Популяризация науки среди молодежи



Space-Pi: школьники знакомятся с технологией цифровых двойников

24–26.01.2022

В рамках проекта Space-Pi Инжиниринговый центр СПбПУ и Центр технологических проектов СПбПУ провели научно-образовательный интенсив и практикум «Введение в технологию разработки и применения цифровых двойников изделий (на примере цифрового двойника сверхмалого космического аппарата)».

Школьники из Санкт-Петербурга, Казани, Самары и Новочебоксарска анализировали возможные внешние воздействия и нагрузки на конструкцию наноспутника (вибрация, удар и ускорение), проводили математическое и компьютерное моделирование, выполняли оптимизацию элементов конструкции наноспутников.



Высшая школа технологического предпринимательства ИППТ СПбПУ провела две международные школы

17–27.01.2022

Высшая школа технологического предпринимательства (ВШТП) ИППТ СПбПУ при поддержке международных служб вуза провела параллельно две дистанционные международные школы на английском языке: «Кросс-культурная школа по предпринимательству и маркетингу» и «Разработка и реализация стратегии цепи поставок».

Всего в обучении приняли участие 190 студентов из Китая и Германии, а также несколько российских магистров ВШТП ИППТ СПбПУ.



«Мы убеждены, что опыт взаимодействия китайских слушателей с российскими студентами СПбПУ будет полезен. В рамках организации следующих международных школ мы намерены привлечь к взаимодействию с китайскими студентами еще больше политехников. Актуальность обеих международных школ очевидна: к нашим программам проявлен колоссальный интерес китайских партнеров».

***Владимир Щеголев**, директор ВШТП ИППТ СПбПУ*



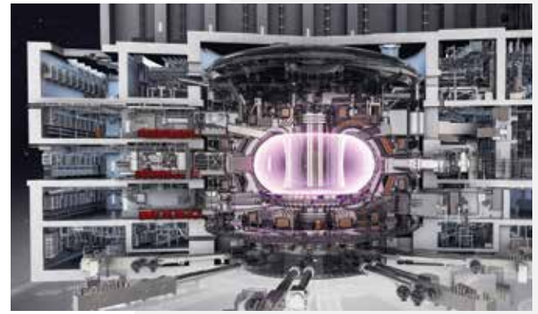
Студенты ИППТ СПбПУ прошли курс «Основы бережливого производства»

22.03.2022

Ключевыми темами курса стали поиск и устранение потерь производства. Потери, как правило, связаны с перепроизводством продукции, излишними запасами, избыточной обработкой, лишней транспортировкой или недопущением брака. Важным элементом курса является вовлечение всех участников в творческий процесс совершенствования производственного процесса.

В завершение курса студенты прошли тренинг с применением компьютерного тренажера «Lean производство».

Курс реализован в рамках программы Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии».



Выпускник кафедры МПУ Александр Смирнов – стажер международного проекта ИТЭР

17–27.01.2022

Интернациональный Термоядерный Экспериментальный Реактор (ИТЭР) – масштабный международный проект в сфере энергетики, в котором участвуют тысячи специалистов во всем мире из Евросоюза, Индии, Китая, России, Кореи, США, Японии и еще из более чем 30 стран. Задача проекта – продемонстрировать возможность эффективного термоядерного синтеза, что способно приблизить человечество к источнику практически неисчерпаемой «чистой» энергии.

ИТЭР и СПбПУ несколько лет ведут совместную деятельность, соглашение о научном сотрудничестве заключено в 2017 году.



«Мы занимаемся разработкой и интеграцией диагностического оборудования. Так как реактор в первую очередь экспериментальный, он может служить площадкой для проведения многочисленных экспериментов по изучению как процессов термоядерного синтеза, так и физики плазмы в целом».

***Александр Смирнов**, инженер Высшей школы механики и процессов управления Физико-механического института СПбПУ*



Представители ПАО «ОАК» прошли образовательную программу «Развитие производства для достижения технологического лидерства»

11 марта 2022 года в Центре НТИ СПбПУ состоялась защита командных проектов представителей ПАО «ОАК» госкорпорации «Ростех» в рамках образовательной программы «Развитие производства для достижения технологического лидерства».

Программу, которая была разработана по заказу корпорации Институтом передовых производственных технологий (ИППТ) СПбПУ, проходил 31 руководитель производственных подразделений предприятий ОАК, в их числе: «Компания «Сухой», «Корпорация «Иркут», Российская самолетостроительная корпорация «МиГ», ТАНТК им. Г.М. Бериева, «Авиастар» (филиал ПАО «Ил»), Казанский авиационный завод им. С.П. Горбунова (филиал ПАО «Туполев»).

Обучение завершилось торжественным вручением участникам дипломов, подтверждающих присвоение квалификации и успешное окончание программы.

За время обучения участники – представители ОАК успели подготовить три полномасштабных командных проекта:

- «Цифровизация производства (цифровые двойники производственных предприятий)»;
- «Создание системы управления внутренней кооперацией» (запуск пилотного проекта на примере Ил-114-300)»;
- «Создание Центра отработки новых производственных технологий (НПТ)».



«От имени ПАО «ОАК» хочу поблагодарить организаторов обучения и работы по проектам. Даже я, изредка наведываясь в Центр НТИ СПбПУ, видел трепетное, можно сказать, родительское отношение к подопечным, а не просто преподавательское. Это для нас очень дорого, и мы это очень ценим. Также хочу поздравить выпускников с тем, что они проделали огромную работу, преодолели и изменили себя. Мы знаем, что очень непросто вырываться из оперативной деятельности и вовлекаться в процесс обучения. Вы лучшие люди компании «ОАК», кадровый резерв, на вас вся надежда не только нашей компании, но и всей российской авиастроительной промышленности».

***Дмитрий Блощинский**, заместитель генерального директора ПАО «ОАК» по производству и техническому развитию*

Образовательная программа «Развитие производства для достижения технологического лидерства» состояла из четырех основных модулей:



20–23 октября 2021 года

«Тренды и вызовы цифровой экономики для промышленности»



1–4 декабря 2021 года

«Предприятие 4.0. Отладка функционирования»



12–15 января 2022 года

«Новое качество производственной системы»



16–19 февраля 2022 года

«Цифровая трансформация и конфигурирование новой производственной системы»

Специалисты ПАО «ОДК-Кузнецов» прошли обучение по программе «Операционный менеджмент»

С 1 по 4 марта 2022 года прошло обучение представителей «ОДК-Кузнецов» госкорпорации «Ростех» по образовательной программе «Операционный менеджмент», разработанной ИППТ СПбПУ совместно с Открытой школой бизнеса по заказу компании.



В ходе четырехдневной программы участникам рассказали об особенностях организации операционного менеджмента, провели тренинг с применением бизнес-симуляции, организовали экскурсии в Суперкомпьютерный центр «Политехнический» и Научно-образовательный центр «Kawasaki-Политех», а также познакомили с подразделениями Центра НТИ СПбПУ.



Спикерами программы выступили: директор по инновационному развитию ПАО «ОДК-Сатурн» **Дмитрий Иванов**, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ **Алексей Боровков**, старший преподаватель Высшей школы технологического предпринимательства ИППТ СПбПУ, сертифицированный инструктор APICS по программам «Управление производством и запасами» и «Управление цепями поставок» **Дмитрий Гаврилов**.

Сотрудники AGC Glass проходят обучение по программе EMBA «Лидеры цифровой трансформации»

С января по ноябрь 2022 года представители подразделений корпорации AGC Glass, мирового лидера по производству стекла, проходят обучение по программе переподготовки EMBA «Лидеры цифровой трансформации».



Проект реализуется на базе Высшей школы технологического предпринимательства (ВШТП) Института передовых производственных технологий (ИППТ) СПбПУ и Центра НТИ СПбПУ в соответствии с подписанным 5 июля 2021 года соглашением о сотрудничестве между AGC Klin, Asahi Glass Academy и СПбПУ. Среди ключевых направлений взаимодействия – развитие совместной учебной площадки на базе СПбПУ, проведение совместных семинаров и школ, рабочих встреч, осуществление взаимных консультаций по вопросам, входящим в сферу образовательных и практических интересов сторон, а также развитие совместных проектов по созданию и применению производственных технологий в интересах стекольной промышленности. В рамках данного соглашения несколько студентов ИППТ СПбПУ уже успешно прошли стажировку в компании AGC.

> «Все, что связано с прогрессом, новыми подходами, передовыми технологиями, рождается в стенах этого замечательного образовательного и научного центра – Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. Политех всегда на передовых рубежах российской науки. Поэтому наш выбор образовательной площадки для переподготовки сотрудников компании AGC в области цифровой трансформации был не случаен».
>
> ***Константин Колупаев**, директор по персоналу и коммуникациям по Восточной Европе компании AGC*








Кроме представителей подразделений корпорации AGC Glass Company участие в программе принимали слушатели из ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь», Научно-технологического комплекса СПбПУ «Новые технологии и материалы» и Научно-образовательного центра СПбПУ «Северсталь–Политех». Всего обучение прошли 26 человек – руководители высшего и среднего звена с управленческим опытом более 5 лет.

17–21 января состоялся первый модуль программы переподготовки. Обучение сконцентрировано на задачах стекольной промышленности и взаимосвязанных отраслях и сферах деятельности. Спикерами программы выступили лучшие практики в области цифровой трансформации, международные эксперты.

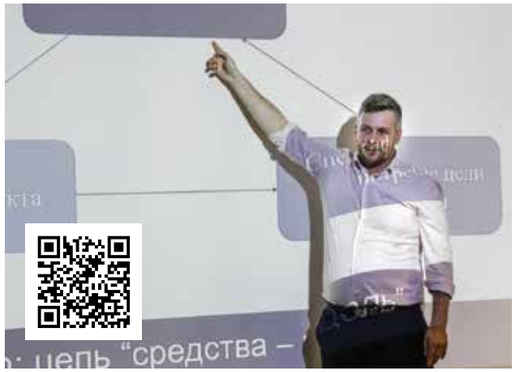
В числе тем первого модуля: основные тренды цифровой трансформации, вызовы цифровизации и цифровой трансформации, формирование цифровой промышленности на основе технологии цифровых двойников, особенности стратегического управления потребительской ценностью. Также в рамках модуля проведен акселератор проектов участников программы.

Своим опытом цифровой трансформации поделились приглашенные спикеры Форсайт-клуба Санкт-Петербурга, компании «Heineken Россия», Центра предпринимательства SCE Мюнхенского университета прикладных наук.

14–18 марта прошел второй модуль программы, в рамках которого слушатели посетили Научно-образовательный центр промышленной робототехники «Kawasaki-Политех» и ознакомились с кампусом Политеха.

Основной задачей второго модуля стала помощь в развитии проектов слушателей, участники презентовали свои разработки и получали обратную связь от преподавателей программы. В числе тем лекций и дискуссий: стратегический маркетинг, управление потребительской ценностью, применение подхода дизайн-мышления в работе проектных команд. Методические комментарии дали приглашенные российские и иностранные спикеры.

С ответами на вопросы слушателей и обратной связью по проектным инициативам, которые были реализованы в рамках первого и второго модулей программы, выступил вице-президент AGC Glass по Восточной Европе **Владимир Шигаев**.



Третий модуль программы, состоявшийся 16–20 мая, начался с проверки теоретических знаний и практических навыков описания и реализации проектов цифровой трансформации в организациях слушателей. Примерно 75% слушателей получили оценки «отлично» и «хорошо». Во время рефлексии после модуля многие слушатели отметили, что проведение экзамена дало положительный эффект: произошло структурирование материала, пришло понимание применения полученного в ходе обучения инструментария в рамках разработки и реализации групповых проектов.

Также модуль включил в себя коммуникационный тренинг; доклад о больших данных и искусственном интеллекте; обсуждение лучших практик управления цифровыми организациями и современных технологий принятия управленческих и проектных решений; рассмотрение понятия цифрового лидерства и эффективного управлении личностью в рамках корпоративных условий; анализ связи цифровой трансформации, предпринимательства и внутреннего предпринимательства для повышения эффективности работы организации; лекцию о моделировании оперирующих систем, потоках создания ценности и способах удовлетворения потребительского спроса; освещение базовых технологий и основных препятствий на пути цифровой трансформации в управлении финансами; знакомство с бизнес-симулятором в области Supply Chain & Operations Management “The Fresh Connection”. В продолжение проектной работы слушатели подошли к планированию утвержденных для проработки решений с подробным описанием жизненного цикла проекта, календарного планирования и рисков.



По итогам модуля организаторы получили от слушателей запрос на набор кейсов по производственным системам, позволяющий изучить проекты реализации цифровой трансформации организаций. Работа по следующим модулям программы продолжится в июле, сентябре и ноябре 2022 года.

Итоги Национальной технологической олимпиады по профилю «Передовые производственные технологии»



На базе СПбПУ прошел финал Национальной технологической олимпиады (НТО) по профилю «Передовые производственные технологии»: 5 марта 2022 года – студенческий трек, 21–26 марта – школьный.

Всего на студенческие треки НТО в этом году зарегистрировались свыше 2500 участников, в частности по направлению «Передовые производственные технологии» – 294 студента. Успешно прошли отборочный этап (в дистанционном формате с 15 ноября 2021 г. по 20 февраля 2022 г.) и были приглашены на финал 48 студентов (17 команд) из 18 вузов Дальневосточного, Приволжского, Северо-Западного, Сибирского, Уральского, Центрального и Южного округов.

Финалистам студенческого трека предстояло разработать трехмерную модель корпуса и кронштейна крепления редуктора, рассчитать прочность деталей и оценить надежность спроектированной конструкции. Кроме того, финалисты должны были предложить оптимальное решение с точки зрения минимизации массы изделия, технологичности и низкой стоимости, самостоятельно распределить между собой задачи по проектированию и проведению конечно-элементных расчетов прочности, оценке технологичности и стоимости.

Лучшие результаты показали следующие команды:

- **1 место** – команда AXIOM (Москва, Иннополис): Георгий Будник, Илья Дановский, Герман Янгалин.
- **2 место** – команда Bauman Technology (Москва): Максим Попов, Валерий Данилов, Григорий Старых.
- **3 место** – команда TerraGroupIndustry (Москва): Григорий Клиентов, Нураддин Керимов, Мурат Хасанов.

Призовой фонд олимпиады, предоставленный соорганизатором и партнером Центра НТИ СПбПУ – ООО «Центротех-Инжиниринг» топливного дивизиона «ТВЭЛ» ГК «Росатом», составил 450 000 рублей: 1 место – 200 000 руб. на команду, 2 место – 150 000 руб. на команду, 3 место – 100 000 руб. на команду. Дипломы призеров и победителей НТО будут учтены в конкурсе портфолио при поступлении на магистерскую программу 15.04.03_07 «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство» ИППТ СПбПУ.

В школьном треке из более чем 1000 участников со всей страны отбор прошли 50 финалистов из Тольятти, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Томска, Уфы, Пскова, Ижевска, Севастополя, Королева, Казани, Кольцово, Москвы и Колпино – география финала растянулась на 5 часовых поясов.

Финал прошел в распределенном формате: участники-финалисты выполняли работу в онлайн-формате, а специальные помощники из числа студентов СПбПУ зеркально реализовывали проект на площадке. Ребята решали комплексную инженерную задачу: создать производственную ячейку, спроектировав и объединив необходимые узлы, а также запрограммировав получившийся комплекс, для создания светильника. Все части должны работать без вмешательства человека.







Лучшие результаты по итогам испытаний показала команда в следующем составе: Николай Туркин (Санкт-Петербург), Всеволод Смирнов (Москва), Григорий Александров (Москва), Арсений Кальвияйнен (Санкт-Петербург). Победителями НТО по профилю стали:

- **Николай Туркин** (Санкт-Петербург);
- **Всеволод Смирнов** (Москва);
- **Григорий Александров** (Москва);

Профиль разработан командой Центра проектной деятельности молодежи «Точка кипения – Фаблаб», Института передовых производственных технологий СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ при поддержке Центра профориентации и довузовской подготовки и компаний «Робовизард» и «Пикассо», а также программы «Приоритет-2030».

Отметим, что в состав организационного комитета по подготовке и проведению Всероссийской междисциплинарной олимпиады школьников «Национальная технологическая олимпиада» вошел ректор СПбПУ, академик РАН Андрей Рудской. Оргкомитет возглавили первый заместитель руководителя Администрации Президента **Сергей Кириенко** и заместитель Председателя Правительства **Дмитрий Чернышенко**. В состав оргкомитета также вошли министр науки и высшего образования **Валерий Фальков**, глава Минцифры **Максут Шадаев**, президент НИЦ «Курчатовский институт» Михаил Ковальчук, генеральный директор ГК «Роскосмос» **Дмитрий Рогозин**, президент РАН **Александр Сергеев**, спецпредставитель Президента РФ по вопросам цифрового и технологического развития **Дмитрий Песков**, представители Государственной Думы и Общественной палаты, ректоры крупнейших российских вузов, руководители высокотехнологичных компаний.



В амфитеатре «Ленполиграфмаш» прошел День магистратуры Master ID

03.04.2022

День Master ID посетили студенты различных вузов, заинтересованные в обучении по магистерским программам СПбПУ.

В мероприятии приняли участие около 80 будущих магистров, выступили более 20 спикеров. Презентовано 16 магистерских образовательных программ, разыграно 10 призов. Каждый желающий проконсультировался со специалистами по вопросам поступления.



Форум молодых предпринимателей привлек 15 инвесторов

06–08.04.2022

Форум организован Общественным советом по развитию малого предпринимательства при администрации Калининского района СПб совместно с Центром развития творчества и научно-технических инициатив детей и молодежи при поддержке СПбГУ, Северо-Западного института управления – филиала РАНХиГС и СПбГЭУ.

Для учащихся и студентов прошли тренинги, мастер-классы, встречи с действующими предпринимателями и представителями власти. Центральным мероприятием стал питчинг проектов и потенциальных стартапов перед 15 действующими инвесторами, в их числе: «Газпром нефть», банк «ВТБ», ХК «Авангард», ГК «Грин Поинт» и др.



«Ведущий технический вуз страны сконцентрирован на разработке технологий для современной промышленности. Доведение разработок до реальной эксплуатации – сложный процесс, в том числе организационно. Многообразие разрабатываемых технологий позволяет рассматривать различные подходы к их коммерциализации, включая работу по развитию университетского технологического предпринимательства».

***Сергей Салкуцан**, заместитель руководителя дирекции Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» по образованию, программный директор «Точки кипения – Политех»*



Центр НТИ СПбПУ и детский технопарк «Кванториум» договорились о сотрудничестве

05.04.2022

Целью рабочего визита представителей Центра развития творчества и научно-технических инициатив детей и молодежи стало обсуждение вопросов взаимодействия СПбПУ и детского технопарка «Кванториум» по разработке и проведению профориентационных мероприятий для учащихся образовательного учреждения, а также подписание соглашения о сотрудничестве.

В числе основных направлений взаимодействия – разработка долгосрочного курса или проектной лаборатории в рамках обучения учащихся детского технопарка.



Студенты ВШТП ИППТ – в финале The Fresh Connection

11.04.2022

По итогам третьего этапа отбора участников на глобальный финал мирового студенческого соревнования The Fresh Connection студенты 1 курса магистерской программы «Технологическое предпринимательство» Института передовых производственных технологий (ИППТ) СПбПУ **Егор Титов**, **Родион Реминный**, **Данил Иванов** и **Валерий Деникин** под руководством старшего преподавателя Высшей школы технологического предпринимательства ИППТ СПбПУ **Дмитрия Гаврилова** заняли 1 место в отборочном туре и присоединились к лучшим командам со всего мира.



«Взаимодействие с СПбПУ позволит включить учащихся [«Кванториума»] в решение реальных инженерных задач, приобрести опыт изобретательской и конструкторской деятельности. Внедрение кейсов университета в образовательный процесс способствует созданию учащимися уникальных продуктов и развитию предметных и надпредметных навыков. Взаимодействие с молодыми учеными, исследователями, решение практических задач помогают детям в формировании осознанного выбора профессии».

***Валерия Зотова**, директор ГБУ ДО «Центр развития творчества и научно-технических инициатив детей и молодежи»*

Институт передовых производственных технологий открыл двери для абитуриентов

14 апреля 2022 года в Институте передовых производственных технологий (ИППТ) СПбПУ состоялся День открытых дверей.

Более 30 перспективных бакалавров ведущих технических вузов и абитуриентов лицеев и гимназий Санкт-Петербурга ознакомились с деятельностью ИППТ, магистерскими программами, узнали условия приема на обучение в 2022 году и задали интересующие их вопросы руководителям программ и дирекции Института.

День открытых дверей начался с ознакомительной экскурсии в Суперкомпьютерный центр (СКЦ) «Политехнический», ориентированный на решение междисциплинарных естественно-научных задач и поддержку проектирования сложных технических систем для высокотехнологичных наукоемких секторов науки и промышленности.











Директор ИППТ СПбПУ **Валерий Левенцов** представил экосистему инноваций СПбПУ «Технополис Политех», историю развития образовательных программ ИППТ, а также модель деятельности института, основой которой являются инжиниринговые услуги в интересах ведущих высокотехнологичных компаний.

Доцент ИППТ СПбПУ, руководитель образовательной программы «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство», заместитель директора Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ **Ольга Антонова** представила профильные дисциплины и наиболее значимые научно-исследовательские проекты.

Особенностью встречи с абитуриентами стало активное участие стратегических партнеров ИППТ СПбПУ:

- доцент, ведущий инженер отдела конечно-элементной механики и компьютерного инжиниринга ИППТ СПбПУ **Илья Керестень** рассказал о модернизации программы «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство» с учетом специфики современных НИОКР и представил проекты, реализованные в интересах ООО «НПО «Центротех» (ТК «ТВЭЛ» / ГК «Росатом»);
- главный конструктор по цифровому моделированию компании **Алексей Глазунов** проиллюстрировал структуру ГК «Росатом» и основные направления работ ООО «НПО «Центротех» и АО «ТВЭЛ»;
- профессор базовой кафедры «Процессы управления наукоемкими производствами» на базе холдинга «Ленполиграфмаш» **Павел Аркин** представил программу «Процессы управления наукоемкими производствами»;
- менеджер по развитию бренда работодателя и карьерных программ ПАО «Северсталь» **Мария Шаповалова** и руководитель научно-образовательного центра «Северсталь-Политех» Центра НТИ СПбПУ **Сергей Ермаков** представили новую магистерскую программу «Организация и управление цифровыми наукоемкими производствами»;
- старший менеджер по развитию дирекции по техническому развитию и качеству ПАО «Северсталь» **Юлия Губайдуллина** отметила, что СПбПУ уже более 20 лет является надежным партнером в области научных разработок и исследований в интересах «Северстали».

В завершение мероприятия директор ВШТП ИППТ СПбПУ **Владимир Щеголев** презентовал программу «Технологическое предпринимательство» и международную образовательную программу на английском языке «Технологическое лидерство и предпринимательство», а также рассказал о программе «ВКР как стартап».



В новом учебном году в магистратуре ИППТ СПбПУ по основным направлениям подготовки 54 бюджетных места:

15.04.03_07 Компьютерный инжиниринг и цифровое производство – ***24 места***

27.04.06_02 Процессы управления наукоемкими производствами – ***12 мест***

27.04.06_04 Технологическое предпринимательство – ***12 мест***

27.04.06_05 Организация и управление цифровыми наукоемкими производствами – ***6 мест***

27.04.06_03 «Технологическое лидерство и предпринимательство (международная образовательная программа)» – ***контракт***



В СПбПУ прошла всероссийская конференция «Неделя науки ФизМех»

04–09.04.2022

«Неделя науки ФизМех» – национальная научная конференция для студентов, аспирантов и молодых исследователей, которую организует Физико-механический институт СПбПУ. В числе научных направлений – экспериментальная и вычислительная физика, теоретическая и прикладная механика, биомеханика, прикладная математика, суперкомпьютерные вычисления, инжиниринг материалов и конструкций.

Высшая школа механики процессов управления (ВШ МПУ) Физико-механического института СПбПУ провела секции «Физика прочности и пластичности материалов» и «Механика и процессы управления».



Образовательный форум Phygital Universe собрал 370 студентов из разных вузов

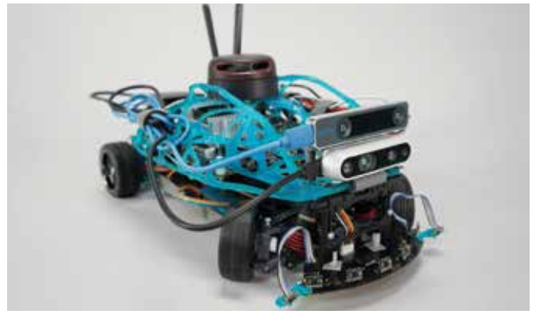
25–29.04.2022

Программа состоявшегося в СПбПУ форума включала 18 треков, четыре из которых прошли в рамках олимпиады «Я – профессионал». ИППТ СПбПУ совместно с Высшей школой механики и процессов управления СПбПУ провел трек «Передовые цифровые технологии». Студенты изучали тему компьютерного моделирования, участвовали в мастер-классах Simulation-Driven Product Devemopment и «Компьютерное проектирование и моделирование», организованных представителями ИЦ «ЦКИ» СПбПУ. Также в программе было предусмотрено решение кейсов, экскурсии и нетворкинг.



«Сегодня перед страной стоит непростая задача: в кратчайшие сроки обеспечить импортозамещение с соблюдением национальной безопасности и технологического суверенитета. Мы показали участникам, что за два года обучения в магистратуре ИППТ они смогут ознакомиться с передовыми цифровыми технологиями, применяемыми сегодня ведущими организациями в многочисленных отраслях промышленности, а также получить реальный опыт работы в высокотехнологичных компаниях».

***Валерий Левенцов**, директор Института передовых производственных технологий СПбПУ*



Состоялась образовательная смена Политеха в «Артеке» «Умный город 4.0»

09–30.04.2022

Программа для старшеклассников «Умный город 4.0», посвященная автономному и беспилотному транспорту, прошла в рамках 4 смены «Звездный ветер Артека».

Курс, разработанный сотрудниками каборатории «Промышленные системы потоковой обработки данных» (ПСПОД) Центра НТИ СПбПУ, построен на использовании учебной малогабаритной модели беспилотного автомобиля, созданной в каборатории ПСПОД вместе с учебно-методическими материалами. Образовательная программа для «Артека» сформирована при поддержке Центра профориентации и довузовской подготовки СПбПУ.



Школьники создали симулятор транспортной системы под руководством сотрудников Центра НТИ СПбПУ

31.05.2022

В рамках программы «Сириус.Лето», которая проводится фондом «Талант и успех» и образовательным центром «Сириус», школьники 7–11 классов выбирали задачу для проектной работы в 2021/2022 учебном году и наставников из числа студентов региональных вузов. Пять старшеклассников из школ Санкт-Петербурга и Ленобласти выбрали проект «Интеллектуальный контроль движения автомобилей на перекрестках» под руководством студентов Высшей школы интеллектуальных систем и компьютерных технологий Института компьютерных наук и технологий СПбПУ – сотрудников лаборатории ПСПОД Центра НТИ СПбПУ.

Слушатели изучили принципы построения цифровой 3D-реальности и выполнили задание по расчету алгоритмов работы светофоров в условиях плотного трафика.



«Существует глобальная проблема с загруженностью дорог, особенно в больших городах. Отсюда идут всем понятные проблемы: пробки в часы пик, большая вероятность аварий, невозможность добраться куда-то вовремя. Стало интересно, можно ли как-то решить эту проблему».

***Никита Шерепа**, техник лаборатории ПСПОД Центра НТИ СПбПУ*

По следам «Железного человека»: студент Иван Барынкин создает экзоскелет

Студент 4 курса Высшей школы механики и процессов управления (МПУ) Иван Барынкин загорелся идеей создать «доспехи», которые превратят человека в супермена. Публикуем отрывки интервью, в котором Иван раскрыл подробности замысла и его реализации.



«Создание экзоскелета – это мультидисциплинарная задача. Что-то нужно почерпнуть из анатомии, что-то – из биомеханики, электроники, механики, программирования.

Экзоскелет планируется создать как базовую основу для различных подвидов других специализированных экзоскелетов... Экзоскелет может помогать военным при маршбросках, десантировании, для разгрузки опорно-двигательного аппарата. Работникам склада экзоскелет поможет уменьшить травматизм при разгрузочно-погрузочных работах и увеличить объем погрузок и разгрузок. В медицинских целях – для помощи детям и взрослым с ДЦП в прямохождении, парализованным людям при реабилитации. Экзоскелет полезен даже для МЧС, если нужно быстро разобрать завалы или доставить медикаменты и припасы в труднопроходимые места.

На первую версию потрачено около года. В планах – создать лабораторию управляемых движений на базе МПУ, хочется развивать направление управления, ведь это фишка кафедры! Там же будет дорабатываться экзоскелет. Будем дальше выходить на стартап и получать финансирование от инвесторов. Пока ищем заинтересованных лиц из различных гражданских сфер в нашей стране. Также в планах провести испытания конструкции. А дальше, кто знает, может, и вторая версия экзоскелета появится, покруче. Благо сотрудники кафедры заинтересованы в улучшениях и продвижении устройства».

Беседовала Александра Грудницкая.
Полный текст интервью см. по ссылке.



«Предпринимательство в цифровом мире»: студенты СПбПУ успешно прошли курс повышения квалификации

26 мая 2022 года в рамках марафона по технологическому предпринимательству (26–28 мая 2022 года) состоялась презентация финальных работ выпускников курса повышения квалификации для студентов университета «Предпринимательство в цифровом мире».



Программа курса реализована Высшей школой технологического предпринимательства (ВШТП) ИППТ СПбПУ при поддержке Дирекции основных образовательных программ СПбПУ. Напомним, СПбПУ попал в первую группу российских вузов, которые получат специальную часть гранта по направлению «Исследовательское лидерство» в рамках программы «Приоритет-2030». Важным направлением программы стало предоставление возможности студентам получить дополнительную квалификацию благодаря индивидуальным трекам модуля мобильности (Minor). Курс повышения квалификации «Предпринимательство в цифровом мире» является пилотным индивидуальным треком и позволяет студентам получить дополнительную квалификацию по технологическому предпринимательству.

По итогам защит слушателям выданы удостоверения о повышении квалификации. В торжественной обстановке документы студентам вручила руководитель дирекции основных образовательных программ СПбПУ **Людмила Панкова**. Результат обучения слушателей на курсе повышения квалификации засчитывается в выбранном треке модулямобильности (Minor) «Карьерная адаптивность».

В основу курса заложена модель «Фасттрек», предполагающая постоянный обмен мнениями в формате круглого стола, с регулярным приглашением технологических предпринимателей из студенческой среды и проведением тематических семинаров.

Основные темы курса:

- экосистема технологического предпринимательства;
- сущность технологического предпринимательства;
- развитие предпринимательских навыков и компетенций;
- технологические и предпринимательские тренды;
- распознавание возможностей и формирование идеи технологического стартапа;
- развитие ценности предложения и бизнес-модели
- финансы и инвестиции стартапа;
- предпринимательский маркетинг и анализ рынка.

В Центре НТИ СПбПУ прошел Экспертный совет по технологическому предпринимательству

27 мая 2022 года в Центре НТИ СПбПУ состоялся первый Экспертный совет по оценке развития студенческих стартапов и их подготовке к защите.

Мероприятие прошло в рамках программы «ВКР как стартап» СПбПУ и стало главным событием трехдневного марафона по технологическому предпринимательству. В Экспертном совете приняли участие 35 разработчиков стартап-проектов, 10 экспертов и около 50 представителей университета.

Ознакомиться с опытом проведения «ВКР как стартап» в Центр НТИ СПбПУ прибыли представители Новгородского государственного университета (НовГУ). Гости высоко оценили уровень реализуемых студентами СПбПУ проектов (многие прошли стадию НИОКР и уже находятся на стадии MVP), формирование гибридных проектных команд (в состав команд вошли представители ППС, выпускники, студенты других вузов), а также квалификацию и глубокую вовлеченность приглашенных экспертов.



Свои стартап-проекты представили 25 бакалавров и магистрантов из Института передовых производственных технологий (ИППТ), Инженерно-строительного института (ИСИ), Института промышленного менеджмента, экономики и торговли (ИПМЭиТ), Института машиностроения, материалов и транспорта (ИММиТ) и Физико-механическиого института (ФизМех) СПбПУ. Большинство предпринимательских проектов ориентировано на цифровые и технологические решения, сферу производства. Все представленные проекты были одобрены для дальнейшего развития и последующей защиты «ВКР как стартап».

Важно отметить, что в программах ФСИ («Студенческий стартап», «Старт-1», «Умник») принимают участие 16 проектов студентов СПбПУ, некоторые уже получили инвестиции на развитие стартапа.



«В СПбПУ приказом ректора создана рабочая группа по развитию технологического предпринимательства, деятельность которой будет координировать Высшая школа технологического предпринимательства в рамках Федерального проекта «Платформа технологического предпринимательства», возглавляемого Министерством науки и высшего образования РФ».

***Алексей Боровков**, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ*

Эксперты ВШТП ИППТ СПбПУ провели Международный политехнический акселератор для исследовательских команд СПбПУ



27 мая 2022 года состоялся финал весенней сессии Международного политехнического акселератора, который стал одним из событий трехдневного марафона СПбПУ по технологическому предпринимательству.

Участники акселератора в формате презентаций представили итоги работы в рамках первого блока программы, направленного на оценку международного рыночного потенциала и определение стратегии управления интеллектуальной собственностью разрабатываемых ими инновационных проектов. По результатам весенней сессии команды продолжат развивать проекты в партнерстве с коллегами из Китая, Индии, Ирана и других стран во втором блоке программы, который пройдет осенью этого года. Акселератор был инициирован международными службами СПбПУ в соответствии с программой «Приоритет-2030».

Программа акселератора организована с учетом изменения структуры и приоритетов современных международных отношений. Сегодня одной из основных тенденций является развитие партнерств с восточными странами, наблюдается значительный рост научно-исследовательского сотрудничества в рамках БРИКС, к которому в ближайшем будущем могут присоединиться новые страны, например Саудовская Аравия и Аргентина.

Кроме собственно научного сотрудничества партнеры СПбПУ проявляют большой интерес к трансферу технологий и совместной коммерциализации инноваций. Именно на этом направлении сфокусирован международный политехнический акселератор.

Работа проходила на базе Высшей школы технологического предпринимательства (ВШТП) Института передовых производственных технологий (ИППТ) СПбПУ в формате лекционных и практических занятий с экспертами школы, имеющими богатый опыт проведения международных образовательных проектов по технологическому предпринимательству.

На летний период запланирована самостоятельная практическая работа по подготовке отчетов о маркетинговом продвижении проектов на целевых рынках и созданию патентных ландшафтов. Осенью к развитию проектов подключатся иностранные эксперты, которые помогут командам выстроить стратегию выхода на рынки конкретных зарубежных регионов, а также привлечь в проекты региональных партнеров и инвесторов.

Представители ГК «Росатом» прошли обучение по программе «Управление цифровым производством»

Программа семинаров проходила с ноября 2021 года по июнь 2022 года с целью подготовки производственных руководителей и сотрудников госкорпорации к выполнению задач цифровизации производства и внедрения цифровых технологий в атомной промышленности.



Программа обучения представителей ГК «Росатом» была реализована Центром НТИ СПбПУ совместно с Институтом дополнительного образования СПбПУ.

Программу прошли более 40 топ-руководителей инженерного состава, среди которых – заместители генерального директора по производству, главные инженеры, главные конструкторы, главные технологи, руководители производственных подразделений, CDO предприятий и другие руководители.

Обучение проводилось в нескольких форматах, в их числе: интерактивные онлайн-сессии, очные интенсивны, самостоятельное изучение электронного курса с итоговым тестированием на цифровой платформе СПбПУ, встречи с экспертами цифровых производств для кросс-отраслевого обмена опытом, экскурсии к индустриальным партнерам и защита инициатив технологического лидерства в рамках финального модуля программы Digital-coworking.

1 модуль

«Технологическое и цифровое развитие Госкорпорации «Росатом». Модуль проходил 10 и 12 ноября 2021 года в онлайн-формате и был посвящен анализу технологического лидерства и единой цифровой стратегии Росатома, новой парадигме проектирования и моделирования, «сквозных» цифровых технологий и технологий цифровой промышленности.

2 модуль

«Развитие компетенций бизнес-заказчика в цифровом производстве». Модуль в форме онлайн-интенсива состоялся 8 и 10 декабря 2021 года. В числе теоретических тем модуля – управление интеллектуальным предприятием, цифровое моделирование индустриальных систем, большие данные, платформенные решения. В практической части занятия участники сформулировали нарушения в работе двигателей на произвольной производственной площадке, систематизировали возможные неисправности, определили виды необходимых для сбора данных и предложили меры по предотвращению возникновения внештатных ситуаций. Задание демонстрировало возможности применения инструментов больших данных для решения задачи количественного управления рисками.



3 модуль

«Цифровые технологии и инфраструктура цифровой трансформации». Модуль состоялся 23–25 марта 2022 года в очном формате в Центре НТИ СПбПУ.

В ходе третьего модуля проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ **Алексей Боровков** выступил с лекцией о технологии разработки и применения цифровых двойников изделий и представил национальный стандарт Российской Федерации – ГОСТ Р 57700.37–2021 «Компьютерные модели и моделирование. ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ. Общие положения» (нормативный документ разработан специалистами Центра НТИ СПбПУ совместно с представителями ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» в соответствии с Программой национальной стандартизации на 2020 год и Программой национальной стандартизации на 2021 год).

Заведующая лабораторией «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ **Марина Болсуновская** представила два доклада: «Искусственный интеллект и нейротехнологии» и «Промышленный интернет и сенсорика». О трендах, терминах и инструментах трансформации цифровой промышленности рассказал заместитель руководителя дирекции Центра НТИ СПбПУ по образованию **Сергей Салкуцан**. Специалисты и руководители структурных подразделений Центра НТИ СПбПУ выступили с докладами по разрабатываемым Центром технологиям и реализованным проектам. Руководитель проектных образовательных программ Центра НТИ СПбПУ, региональный эксперт АСИ «Образование. Кадры для цифровой экономики по региону СПб», консультант по командному взаимодействию и развитию технологического лидерства, генеральный директор ООО «Академия ЮКЭН» **Юлия Кобышева** провела акселератор «Инициативы технологического лидерства Росатома», а ведущий специалист лаборатории «3D-образование» Центра НТИ СПбПУ **Владислав Терещенко** подвел итоги прохождения слушателями игрового тренажера.

4 модуль

«Организация деятельности при цифровой трансформации». Модуль прошел с 20 по 22 апреля 2022 года. В числе тем модуля – промышленный интернет вещей (IIoT) и сенсорика (аппаратно-программные системы сбора, передачи и обработки данных), автоматизированные системы управления (АСУ).

С лекциями выступили заместитель директора Международного академического центра компетенций «Политехник-SAP» Центра НТИ СПбПУ **Антон Амбражей** («Оптимизация бизнес-процессов при применении цифровых технологий»), руководитель научной группы направления «Корпоративные программы» ВШТП ИППТ СПбПУ **Павел Козловский** («Принципиальная организация бизнес-системы при цифровой трансформации на примере CompMechLab®), директор Центра информационно-программной поддержки СПбПУ **Оксана Евсеева** («Цифровая трансформация в управлении финансами. Оценка эффектов»), научный сотрудник Института кибербезопасности и защиты информации СПбПУ **Владимир Борисов** («Эффективная кибербезопасность предприятия»), старший преподаватель ВШТП ИППТ СПбПУ, тренер по операционному менеджменту **Дмитрий Гаврилов** («Система управления цепями поставок. Операционная стратегия»).

5 модуль

«Digital co-working по цифровой трансформации». Модуль прошел с 1 по 3 июня 2022 года и был посвящен барьерам и вызовам цифровой трансформации, практическому применению методологии SCM (Supply Chain Management), работе проектных команд. Директор по цифровой трансформации группы компаний SM Contact, ведущий специалист Российско-Германского центра инноваций и предпринимательства «Политех Strascheg» **Евгений Белослудцев** поделился опытом цифровой трансформации компании, работающей в шести странах мира. Отдельная часть модуля была посвящена подготовке проектных инициатив специалистов «Росатома» к защите. В качестве преподавателей выступили руководитель научной группы направления «Корпоративные программы» ВШТП ИППТ СПбПУ **Павел Козловский** и **Юлия Кобышева**.

Завершением модуля и всей программы стала защита проектов представителей ГК «Росатом». После защит в торжественной обстановке слушателям были вручены сертификаты о прохождении программы семинаров «Управление цифровым производством».







Материал подготовлен совместно с Управлением по связям с общественностью СПбПУ.

В Институте передовых производственных технологий СПбПУ состоялась защита магистерских диссертаций

В июне магистерские диссертации защитили 13 студентов ИППТ программы «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство» и 16 студентов ВШТП ИППТ программ «Технологическое лидерство и предпринимательство (международная)» и «Технологическое предпринимательство».

15 июня 2022 года в Институте передовых производственных технологий СПбПУ состоялась защита магистерских диссертаций студентов, прошедших обучение по программе «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство» направления подготовки «Прикладная механика». Всего на защите было представлено 13 работ, за которые выпускники получили высокие оценки и положительные отзывы экзаменационной комиссии.

Часть выпускных квалификационных работ, представленных на защите, выполнялась на основе задач реальных проектов, подготовленных в интересах таких крупных российских и международных организаций, как американская компания Corning Incorporated, АО «ТВЭЛ» (входит в Госкорпорацию «Росатом»), АО «ОДК-Климов» (входит в АО «ОДК» Госкорпорации «Ростех»), ООО «ТехноСтандарт» и др.

За время обучения магистранты проходили стажировки на различных предприятиях, после чего которых многие продолжили свою профессиональную деятельность в Инжиниринговом центре «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ.

Десять студентов получили за свои работы оценку «отлично». Более того, пять выпускников программы «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство» окончили магистратуру с красным дипломом.



«Уровень подготовки студентов с каждым годом повышается. Я уже третий год подряд участвую в защитах и могу с уверенностью заявить, что темы становятся интереснее, а также растет их практическая значимость. На мой взгляд, большинство диссертаций имеют действительно высокую актуальность для современной промышленной отрасли. Некоторые работы были выполнены по темам, заданным со стороны топливной компании Росатома «ТВЭЛ». Надеюсь, количество подобных проектов будет только увеличиваться».

***Алексей Глазунов**, заместитель генерального директора – главный конструктор по цифровому моделированию ООО «НПО «Центротех», председатель ГЭК*

Государственная экзаменационная комиссия

- Алексей Глазунов, канд. техн. наук, заместитель генерального директора – главный конструктор по цифровому моделированию ООО «НПО «Центротех», председатель ГЭК;
- Алексей Боровков, канд. техн. наук., проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ;
- Александр Немов, канд. техн. наук, доцент Высшей школы механики и процессов управления СПбПУ;
- Илья Керестень, канд. техн. наук, доцент Института передовых производственных технологий СПбПУ;
- Виктор Леонтьев, д-р физ.-мат. наук, профессор, ведущий научный сотрудник ИЦ «ЦКИ» СПбПУ;
- Елена Рыбкина, канд. экон. наук, доцент, заместитель руководителя Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии»;
- Александр Гаев, канд. техн. наук, начальник отдела прочностных расчетов теплообменного оборудования ООО «Турбинные технологии ААЭМ»;
- Леонид Маслов, д-р физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой теоретической и прикладной механики ИГЭУ;
- Денис Шевченко, канд. техн. наук, заместитель генерального директора по науке ООО «ВНИЦТТ».



Представленные магистерские диссертации



Филипп Шаделко
«Конечно-элементное моделирование и исследование пространственного напряженно-деформированного состояния фундаментных плит массивных конструкций в процессе последовательного бетонирования»



Андрей Балобанов
«Применение аддитивных технологий при проектировании объектов подводной робототехники»



Алена Чубюк
«Разрушение хрупкой преднапряженной пластины с трещиной при динамическом нагружении»



Юрий Власюк
«Разработка цифрового полигона испытания транспортного упаковочного комплекта, оптимизация конструкции»



Анна Моисеенко
«Разразработка методики моделирования шума выхлопной системы автомобиля»



Вадим Докучаев
«Технологии сквозного моделирования производственных процессов как неотъемлемая часть цифрового двойника производства»



Екатерина Шапиро
«Численный метод, связанный с ортогональными сплайнами, в начально-краевой задаче теплопроводности для плоской области с криволинейной границей»



Дмитрий Дементьев
«Моделирование и оптимизация элементов пластикового редуктора»



Валерий Кожин
«Оптимизация стержневых композитных конструкций с учетом технологических ограничений»



Денис Андреев
«Оптимизация формы гребного винта»



Саба Асанидзе
«Расчет и оптимизация изделий из композиционных материалов в виде однонаправленных термопластичных лент на основе углеродных волокон»



Олег Перекрест
«Проблемы механики и термодинамики вечномерзлых грунтов при проектировании трубопроводов подземного залегания»



Андрей Сыромятников
«Исследование вибрационных и ударных воздействий на конструкцию малого космического аппарата типа CubeSat 1U в соответствии с нормативными требованиями квалификационных испытаний»



24 июня 2022 года в Высшей школе технологического предпринимательства (ВШТП) ИППТ СПбПУ состоялись защиты магистерских диссертаций студентов, обучавшихся по программам «Технологическое лидерство и предпринимательство (международная образовательная программа)» и «Технологическое предпринимательство».

Было представлено 10 магистерских диссертаций, выполненных на английском языке, и 6 – на русском. Выпускники получили высокие оценки и положительные отзывы экспертов.

Помимо студентов из России, компетенции по образовательным программам осваивали представители Финляндии, Латвии, Ирана, Туркменистана и других стран.

Все магистры защитили свои работы по одной из трех траекторий:

- «ВКР как стартап» (8 магистров);
- исследовательская траектория (4 магистра);
- исследовательско-консалтинговая траектория (4 магистра).

Государственная экзаменационная комиссия

- Олег Бочтарев, директор по инновациям ГК «Кировский завод»;
- Евгений Кирьянов, руководитель направления по развитию продукта ООО «Газпромнефть НТЦ»;
- Оксана Евсеева, доцент ВШТП ИППТ СПбПУ;
- Ольга Колосова, профессор ВШТП ИППТ СПбПУ;
- Ирина Морозова, руководитель направления внутренней бизнес-эффективности ООО «Пивоваренная компания «Балтика»;
- Валерий Левенцов, директор ИППТ СПбПУ.



ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ТРАЕКТОРИЯ:

- **Даниил Блажко** – «Исследование применения технологий в управлении цепями поставок промышленного предприятия»;
- **Илона Милевич** – «Технологическое предпринимательство на основе наблюдения за индустриальными и потребительскими трендами»;
- **Мария Симчук** – «Роль технологий в создании инновации ценности (на примере российских и французских технологических стартапов)»;
- **Мяхри Хоммадова** – «Исследование трендов развития технологических стартапов и венчурных инвестиций в сфере интернета вещей».

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКО-КОНСАЛТИНГОВАЯ ТРАЕКТОРИЯ:

- **Анастасия Беланович** – «Исследование процессов цифровой трансформации в сфере сервиса (на примере проекта «дейли студио»)»;
- **Марк Вайнштok** – «Разработка калькулятора ценности в целях оптимизации эффективности работы экспедиторского предприятия (на примере ООО «Мангуст»)»;
- **Кралина Настасья** – «Разработка системы мониторинга развития технологического предпринимательства для университетов и рекомендации по ключевым показателям эффективности»;
- **Аббасзадех Рухоллах** – «Развитие российско-иранской платформы для роста технологического предпринимательства».

ТРАЕКТОРИЯ «ВКР КАК СТАРТАП»:

- **Анна Винокурова** – «Выбор стратегии коммерциализации технологии сухих электродов для электроэнцефалографии и разработка бизнес-модели»;
- **Даниил Давлетов** – «Разработка персональной платформы для мотивации на основе технологии блокчейн»;
- **Янне Рупонен** – «Разработка экономики обязательств в блокчейне»;
- **Полина Иванова** – «Геймифицированное мобильное приложение для обучения жизненным навыкам»;
- **Анастасия Костромская** – «Стратегия управления развитием deeptech стартапа и интеллектуальной собственности на примере ленточного конвейера на магнитной левитации»;
- **Виталий Махиборода** – «Стратегическое планирование, коммерциализация и производство Smart-комплекса децентрализации переработки полимерных отходов»;
- **Никита Чубур** – «Стартап по созданию производства и организации продаж мебели из экологичных и перерабатываемых материалов»;
- **Диана Юрковлянец** – «Разработка MVP для цифрового решения по развитию компетенций лидерства для разных типов МНК».

В 2022 году свои работы в формате «ВКР как стартап» защитили 14 бакалавров и магистров, 8 из которых являлись студентами ВШТП ИППТ СПбПУ. Всего было представлено 12 стартап-проектов, что превзошло количество работ прошлого года в 2 раза. Такой рост интереса к данному формату обусловлен, в частности, стартом федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства».

Авторы некоторых проектов, представленных на защите, стали участниками конкурса «Студенческий стартап», организованного в рамках федерального проекта Фондом содействия инновациям. Получателями грантов первой волны отбора стали более 20 проектов из СПбПУ, на развитие которых студенты получат 1 миллион рублей. Половина проектов-победителей разработана магистрантами ВШТП ИППТ СПбПУ.





«Выполняя работу по траектории «ВКР как стартап», студенты не только получают знания и навыки в области коммерциализации проектов, но и конфигурируют их как рыночное товарное предложение. Все это позволит выпускникам развивать предпринимательские навыки и научиться вести бизнес».

***Олег Бочтарев**, директор по инновациям ГК «Кировский завод», заместитель председателя Экспертного совета по оценке развития студенческих стартапов и их подготовке к защите в качестве ВКР*

Бакалавры и магистры ВШ МПУ защитили выпускные работы

В Высшей школе механики и процессов управления (ВШ МПУ) Физико-механического института СПбПУ состоялись защиты 24 магистерских диссертаций и 21 бакалаврской квалификационной работы.

15 и 22 июня 2022 года итоговые работы представили выпускники трех направлений магистратуры:

- «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»;
- «Физика прочности и пластичности материалов»;
- «Механика сплошных сред: теоретические основы и приложения».

На защиту было представлено 24 диссертации. Выбранные темы затрагивали широкий спектр отраслей: автомобилестроение, металлургия, нейросетевые технологии и др. Часть тем основана на реальных проектах, которые разрабатываются в интересах крупных промышленных компаний. По итогам выпускных экзаменов и защиты диссертаций около половины магистров получили дипломы с отличием. Представленные на защите исследования и разработки рекомендовано опубликовать, а их авторам – продолжить обучение в аспирантуре.







«Внедряемся в современные технологии, искусственный интеллект, большие деформации, решаем сложные и хитрые задачи. Много впечатляющих докладов. Люди добились аналитических оценок, проверили всё численными методами, и в результате полученный результат восхищает. Есть надежда, что выводы будут использованы на практике, и магистры будут развивать науку, технику, инженерию».

***Артем Семёнов**, доцент ВШ МПУ СПбПУ, научный руководитель магистрантов*

ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ МАГИСТЕРСКИЕ ДИССЕРТАЦИИ

- **Юрий Каспаров** – «Оптимизация компонентов экстерьера легкового автомобиля для обеспечения безопасности пешеходов, использующих электросамокат, и минимизации ущерба от столкновений»;
- **Артур Перовский** – «Определение скорости течения и давления в каналах различного сечения с использованием методов машинного обучения»;
- **Серафим Егоров** – «Анализ упругих и демпфирующих свойств металлополимерных многослойных композиционных материалов»;
- **Феррейра Жиованни Бруно Монтейро** – «Моделирование и исследование платформы Гью – Стюарта»;
- **Михаил Холодняк** – «Вычислительная гомогенизация при конечных деформациях с использованием нейронных сетей»;
- **Юлия Абрамова** – «Моделирование роста костной ткани с помощью МКЭ»;
- **Матвей Борисов** – «Экспериментальное исследование и конечно-элементное моделирование напряженно-деформированного состояния композитной структуры каноэ»;
- **Максим Свириденко** – «Нейросетевые технологии определения напряженного-деформированного состояния композитных материалов»;
- **Серафим Булов** – «Управление формами колебаний трехзвенного маятника»;
- **Даниил Пенчиков** – «Вопросы оптимизации в задачах баллистики»;
- **Тимур Хашба** – «Устойчивость равновесия механических систем с регулярной структурой»;
- **Александр Ильин** – «Исследование податливости тройниковых соединений трубопроводов»;
- **Иван Перекрест** – «Конечно-элементное моделирование и исследование крутильных колебаний валопровода при коротком замыкании»;
- **Сергей Югов** – «Параметрические колебания в многослойных резонаторах»;
- **Евгения Дук** – «Лазерное возбуждение параметрических колебаний в микро-резонаторах»;
- **Сергей Смирнов** – «Распространение одномерных упругих волн в средах со случайными параметрами»;
- **Алия Галяутдинова** – «Аналитическое и численное решение задачи о диффузии водорода во вращающихся цилиндрических упругих телах»;
- **Юлия Седова** – «Двойственный механизм разрушения стальных образцов, насыщенных водородом»;
- **Александра Иванова** – «Моделирование распространения фронта химической реакции в вязкоупругом теле»;
- **Ольга Боровская** – «Выявление границ бывшего аустенитного зерна на основе анализа разориентировок на границах кристаллитов в сталях мартенситно-бейнитного класса»;
- **Екатерина Егорова** – «Исследование звучания трубы рогового оркестра на основе численного моделирования»;
- **Егор Дегилевич** – «Моделирование и оптимизация цепной линии и ее модификаций»;
- **Евгений Варшавчик** – «Моделирование динамического воздействия на внутривакуумные компоненты токамака ИТЭР при электромагнитном срыве плазмы»;
- **Маргарита Стельмакова** – «Расчет композитного радиопрозрачного укрытия на воздействия окружающей среды».

Государственная экзаменационная комиссия

- Алексей Ильин – председатель комиссии, д-р техн. наук, доцент, заместитель генерального директора – начальник НПК-3 Центрального НИИ конструкционных материалов «Прометей» имени И.В. Горынина НИЦ «Курчатовский институт»;
- Александр Беляев, д-р физ.-мат. наук, доцент, член-корр. РАН, директор ВШ МПУ СПбПУ;
- Александр Фрейдин, д-р физ.-мат. наук, главный научный сотрудник Института проблем машиноведения РАН;
- Наталья Ермакова, канд. физ.-мат. наук, доцент ВШ МПУ СПбПУ;
- Александр Немов, канд. техн. наук, доцент ВШ МПУ СПбПУ;
- Олег Шагниев, канд. техн. наук, доцент ВШ МПУ СПбПУ;
- Михаил Гуткин, д-р физ.-мат. наук, главный научный сотрудник Института проблем машиноведения РАН;
- Артем Семёнов, канд. физ.-мат. наук, доцент ВШ МПУ СПбПУ;
- Лев Штукин, канд. физ.-мат. наук, доцент ВШ МПУ СПбПУ;
- Екатерина Дамаскинская, канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН;
- Станислав Красницкий, канд. физ.-мат. наук, руководитель направления инженерных расчетов Санкт-Петербургского филиала АО «ФЦНИВТ «СНПО «Элерон-ВНИПИЭТ» (ГК «Росатом»);
- Дмитрий Вавилов, канд. физ.-мат. наук, старший преподаватель Военно-космической академии имени А. Ф. Можайского МО РФ.

24 июня 2022 года свои квалификационные работы защитили выпускники бакалавриата по направлению «Прикладная механика» ВШ МПУ СПбПУ. Все проекты, представленные на защите, получили высокие отметки и положительные комментарии членов ГЭК.

Всего на защите студенты продемонстрировали 21 квалификационную работу. Тематики исследований охватили такие отрасли промышленности, как автомобилестроение, металлургия, компьютерный инжиниринг, теплоэнергетика и др. 20 студентов получили за свои проекты оценку «отлично».



ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ РАБОТЫ

- **Данил Минкин** – «Проектирование оборудования для БПЛА»;
- **Алексей Блудовский** – «Разработка методики проведения усталостного анализа подвески легкового автомобиля»;
- **Дмитрий Евтюнин** – «Моделирование прочностных характеристик корпусных изделий из композитных материалов на основе эпоксидной смолы, модифицированной углеродными наночастицами – фуллеренами»;
- **Валерия Дынник** – «Получение композитов на основе эпоксидной смолы ЭД-20 с углеродными наноматериалами и исследование их свойств»;
- **Арина Моисеенко** – «Изучение микровключений в профилированных кристаллах сапфира методами оптической и рентгеновской визуализации»;
- **Расул Черчиев** – «Дислокационная структура объемных кристаллов нитрида алюминия, выращенных сублимационным методом, по данным просвечивающей электронной микроскопии»;
- **Данила Дедюк** – «Моделирование пластической деформации кристаллических материалов с применением мультимасштабного пакета DAMASK»;
- **Роман Шведов** – «Реконструкция структуры материнской фазы по данным EBSD анализа на примере a®g превращения стали»;
- **Федор Плотников** – «Моделирование процессов пластической деформации при раздаче стальных труб большого диаметра»;
- **Серафим Боярский** – «Математическое моделирование перспективного нано/ микроэлектромеханического резонансного детектора массы осаждаемых частиц»;
- **Илья Марков** – «Анализ термоэлектрических эффектов в задаче стабилизации температуры гравиметра»;
- **Владислав Кирьяков** – «Динамическая оптимизация лонжеронов микроавтобуса»;
- **Глеб Порошин** – «Расчет механических характеристик и напряженно-деформированного состояния элементов подвески гоночного болида»;



- **Елена Шунькина** – «Расчет композитного монокока гоночного болида»;
- **Амгалан Цыбикжапов** – «Оптимизация формы компонентов диагностики HFS-Reflectometry токамака ITER для предотвращения усталостного разрушения»;
- **Никита Павлюк** – «Исследование фрагментации в металле в преддверии вязкого разрушения»;
- **Даниил Хлюпин** – «Конечно-элементное моделирование напряженного состояния биметаллического актуатора токамака ИТЭР»;
- **Антон Анфилатов** – «Робастно-адаптивное управление на основе анализа случайных колебаний выходных переменных»;
- **Глеб Лебедев** – «Настройка типовых регуляторов в условиях случайных возмущений»;
- **Егор Погорелко** – «Циклическая процедура самонастройки типовых регуляторов»;
- **Кирилл Петров** – «Современные методы расчета параметров типовых регуляторов для объектов промышленной автоматики».

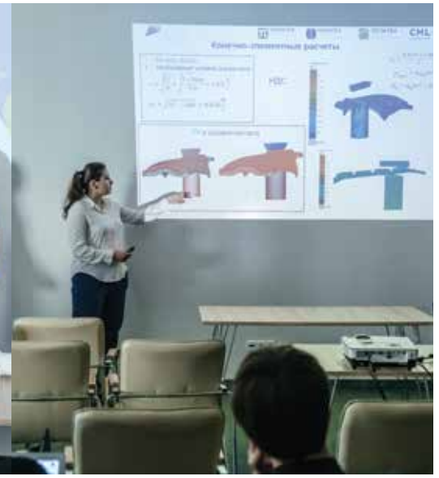
В ИППТ СПбПУ прошли защиты студенческих проектов по цифровому производству

27 июня 2022 года в ИППТ СПбПУ состоялась защита работ, выполненных магистрами 1 курса направления «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство» в интересах компаний АНО «Физическая реабилитация» и НПО «Центротех» (ТК «ТВЭЛ» / ГК «Росатом»).













Всего на защите было представлено 8 работ, каждая из которых получила высокие оценки и положительные отзывы экспертов.

Разработка и реализация проектов проходила в рамках учебной дисциплины «Лабораторный практикум по цифровому производству» – уникального практикоориентированного двухсеместрового курса, основной целью которого является погружение будущих инженеров в проектную деятельность.

Проекты в интересах НПО «Центротех» (входит в контур управления топливной компании «ТВЭЛ» госкорпорации «Росатом») выполнялись под руководством представителей компании. Инженер-конструктор 3-й категории НПО «Центротех» **Никита Дервенев** и инженер-конструктор НПО «Центротех» **Сергей Тудоровский** отметили, что студентам удалось эффективно проработать базовую часть прикладных задач.

- **Ренат Адисалиев** – «Устройство для коммуникации для детей с моторными ограничениями» (АНО «Физическая реабилитация»);
- **Дарья Красковская, Сергей Посохов, Александр Рожков, Владислав Судаков** – «Робот для сканирования внутренней поверхности труб» (НПО «Центротех»);
- **Игорь Горбенко, Андрей Охотников** – «Робот-паук» (НПО «Центротех»);
- **Максим Иванов, Иван Киселев, Эдуард Рововой** – «Автоматизация детского инвалидного кресла» (АНО «Физическая реабилитация»);
- **Алина Баранова, Диана Погосян** – «Защитный костюм для велосипедиста» (НПО «Центротех»);
- **Даниил Бортнянский, Александр Момотов, Анастасия Секлецова** – «Подушка безопасности для велосипедиста» (НПО «Центротех»);
- **Екатерина Аляпина, Софья Брылева, Максим Краснянский** – «Автономный складской робот» (НПО «Центротех»);
- **Дмитрий Гилязов** – «Высокочастотный электродвигатель» (НПО «Центротех»).

> «Очень понравилось, что студенты представили работы, основная часть которых уже выполнена и остается лишь доработка. Главная цель заключалась в выполнении задач, возможных для реализации в госкорпорации «Росатом» или для выхода на внутренний рынок. Полученными результатами очень доволен. Отдельно хотелось бы выделить проект команды по разработке робота для проезда по трубам».
>
> ***Никита Дервенев***

> «Подобные проекты для учебного курса были запущены в этом году впервые, поэтому для нас первоочередной задачей было получить результат, который смог бы продемонстрировать их жизнеспособность в целом. На данном этапе мы работами вполне довольны. Хотелось бы поблагодарить преподавателей курса за ответственный подход, благодаря которому студенты смогли добиться положительных результатов на основе предоставленных нами заданий».
>
> ***Сергей Тудоровский***

Совместная магистратура Центра НТИ СПбПУ и АО «ТВЭЛ»: итоги первого года

30 июня 2022 года в ИППТ СПбПУ прошла встреча представителей ООО «Центротех-Инжиниринг» (входит в контур управления топливной компании «ТВЭЛ» ГК «Росатом») и студентов совместной магистерской программы.



Представители компании и магистранты, с сентября 2021 года проходящие обучение по совместной образовательной программе «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство» по направлению «Прикладная механика» подвели итоги первого года работы, обменялись предложениями и наметили цели на следующий год.

Напомним, программа подготовки инженерного спецназа создана в рамках дорожной карты по развитию сотрудничества между ТК «ТВЭЛ» и Центром НТИ СПбПУ. Дорожная карта охватывает широкий спектр научно-технологических и образовательных направлений, связанных, в первую очередь, с цифровыми технологиями, цифровым инжинирингом и платформенными решениями. 11 февраля 2021 года документ подписали президент АО «ТВЭЛ» **Наталья Никипелова** и ректор СПбПУ **Андрей Рудской**.

В первую учебную группу вошли бакалавры из числа победителей профильных олимпиад и лучшие студенты ведущих технических вузов страны.



«Получаются интересные, важные с научной и практической точек зрения результаты. Нет сомнений, что они будут применены в практической деятельности ООО «Центротех-Инжиниринг». Тем более что половина магистрантов уже являются сотрудниками компании, соответственно, темы их исследований напрямую отвечают актуальным производственным запросам».

Илья Керестень

Каждый студент получил двух наставников: от НПО «Центротех» и от Центра НТИ СПбПУ. Основная цель магистерской программы – выпуск специалистов, полностью готовых к работе на предприятии. В связи с этим обучение ориентировано на решение реальных задач, в которых можно применять знания, полученные при изучении теоретического материала.

Перед подведением промежуточных итогов состоялась предварительная защита научно-исследовательских работ (НИР) студентов по актуальным направлениям Инжинирингового центра СПбПУ и производственным задачам ООО «Центротех-Инжиниринг». Первые результаты НИР представили 15 человек.

Эксперты отметили разнообразие выбранных тем и глубину погружения каждого магистранта в соответствующую проблематику. По всем работам были озвучены замечания и рекомендации. Куратор образовательного проекта со стороны вуза, ведущий инженер отдела конечно-элементной механики и компьютерного инжиниринга Центра НТИ СПбПУ, доцент ИППТ СПбПУ **Илья Керестень** поздравил студентов с успешным завершением учебного года и отметил, что, несмотря на высокую нагрузку, ребята достойно справились с задачами и показали хорошие результаты по итогам сессии.

Заместитель генерального директора – главный конструктор по цифровому моделированию ООО «Центротех-Инжиниринг» **Алексей Глазунов** особо отметил, что опыт подготовки инженеров на основе решения фронтирных задач в интересах индустриальных партнеров является перспективным и тиражируемым. Именно совместная магистерская программа СПбПУ и АО «ТВЭЛ» выступила в качестве пилотного проекта, который лег в основу программы по созданию Передовой инженерной школы (ПИШ) СПбПУ (см. с. 66–81 Дайджеста).



«Закончен первый год обучения по программе «Компьютерный инжиниринг и цифровое производство». Это первый опыт для нас. Помимо студентов, мы и сами учимся, как взаимодействовать с вузом, с будущими специалистами для решения производственных задач. Это обоюдовыгодная программа. Нам она позволяет присмотреться к будущим сотрудникам, которых мы уже сейчас частично трудоустраиваем. А молодым специалистам – продемонстрировать свои умения в тех направлениях, которые им интересны».

Алексей Глазунов

Магистрам ИППТ СПбПУ вручили дипломы об успешном окончании учебы



1 июля 2022 года в Институте передовых производственных технологий СПбПУ состоялась торжественная церемония вручения дипломов магистрам.

Всего в этом году Институт выпустил 40 магистров, 19 из которых получили диплом с отличием.

Торжественную церемонию открыл проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ **Алексей Боровков**, который выразил уверенность, что полученное образование позволит выпускникам выстроить любую гибкую траекторию достижения карьерного успеха.

Также с напутственными словами выступил директор ИППТ СПбПУ **Валерий Левенцов**, подчеркнувший, что двери Петербургского Политеха всегда открыты для выпускников. Некоторые из них уже во время учебы начали свой карьерный путь в СПбПУ.

Удачи и успеха магистрам пятого выпуска Института передовых производственных технологий СПбПУ!



«Выпускной – это праздник, яркое и волнующее событие для всех. Расставаясь с вами, мы, преподаватели, ощущаем грусть, но одновременно и радость за каждого из вас – выпускников СПбПУ. Я уверен, что полученные вами навыки в университете окажутся востребованными. Надеюсь, что жажда знаний, целеустремленность и готовность к самосовершенствованию помогут вам добиться огромного успеха в карьере. Пусть дорога, которую вы выбрали, ведет вас к светлому будущему. Только вперед! Ищите, пока не найдете свое, и не останавливайтесь на достигнутом. Помните, что вы – политехники. Носите это звание гордо!»

Валерий Левенцов

05

ЛИДЕРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

ЛИДЕРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ: ИЦ «ЦКИ» СПбПУ

Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ – национальный лидер в сфере разработок оригинальных технологий, конструкций, оборудования на основе цифрового проектирования и моделирования, компьютерного и суперкомпьютерного инжиниринга по заказам ведущих предприятий в высокотехнологичных отраслях промышленности.



Год создания:
2013

Численность сотрудников: **222***

Количество реализованных проектов: **50+***

** Данные на июнь 2022 года.*

ИЦ «ЦКИ» СПбПУ – победитель конкурсного отбора Минпромторга и Минобрнауки России инжиниринговых центров на базе ведущих университетов в 2013 году, создан на базе первой в России учебно-научной и инновационной лаборатории «Вычислительная механика» СПбПУ (CompMechLab®, создана в 1987 году А.И. Боровковым) при участии инжиниринговой spin-out компании СПбПУ ООО Лаборатория «Вычислительная механика» (CompMechLab®) и малого инновационного предприятия ООО «Политех-Инжиниринг».

Инжиниринговый центр – ядро экосистемы инноваций СПбПУ в области разработки и применения передовых цифровых и новых производственных технологий. Являясь одним из ключевых подразделений в структурах Центра НТИ СПбПУ, НЦМУ СПбПУ, «Технополис Политех», Центр создает глобально конкурентоспособные (best-in-class) высокотехнологичные продукты, подготавливает востребованных инженеров нового поколения в рамках выполнения НИОКР, осуществляет разработку и трансфер технологических цепочек с высокой добавленной стоимостью ноу-хау в отечественную промышленность.



Руководитель ИЦ «ЦКИ» СПбПУ – **Алексей Иванович Боровков**, проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии» и Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии».



Выполнение проектов в высокотехнологичных отраслях

Магистерские программы, программы дополнительного профессионального образования, кастомизированные корпоративные курсы повышения квалификации, открытые онлайн-курсы

Развитие и трансфер компетенций и технологий высокотехнологичной промышленности

Применение результатов научных исследований в развитии цифровых технологий и выполнении НИОКТР

Расширение экосистемы «Передовые цифровые и производственные технологии». Реализация программы СПбПУ в рамках федеральной программы «Приоритет-2030»: создание нового научного знания, технологий и разработок для внедрения в российскую экономику

ОСНОВНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И УСЛУГИ

- Разработка цифровых двойников (Digital Twin) и «умных» цифровых двойников (Smart Digital Twins) изделий, систем и производственных/технологических процессов; развитие и внедрение в производственные процессы цифровой платформы разработки и применения цифровых двойников.
- Управление жизненным циклом изделий (Smart Design).
- Создание опытных образцов разрабатываемых или модифицируемых продуктов, в том числе с применением аддитивных технологий.
- Разработка и применение технологий «умного» производства (Smart Manufacturing).
- Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг материалов, композитных структур, физико-механических и технологических процессов, современных машин и конструкций.
- Проектирование на основе моделирования, реинжиниринг и разработка конструкторской документации на детали, конструкции, машины, приборы и установки.
- Разработка технологических процессов и технологической документации на производственный процесс по изготовлению продукции, эксплуатационной и ремонтной документации.



Команда ИЦ «ЦКИ» СПбПУ накопила опыт успешного выполнения работ в интересах таких предприятий и корпораций, как Airbus Group; Boeing; General Electric; General Motors/Cadillac, Opel, Hummer; Tesla; Daimler / Mercedes, Daimler Trucks; BMW Group / BMW, MINI, Rolls-Royce; Volkswagen Group / Audi, Bugatti, Porsche; Schlumberger; LG Electronics и др.

Среди ключевых российских партнеров ИЦ – Госкорпорация «Ростех» (АО «ОДК» / ПАО «ОДК-Сатурн», АО «ОДК-Климов», АО «Вертолеты России» и др.), Госкорпорация «Росатом» (АО «ТВЭЛ», АО «Наука и инновации», АО «Атомэнергомаш», АО «Атомстройэкспорт» и др.), ПАО «ОАК», АО «ОСК», ПАО «Газпром», ПАО «Газпром нефть», ПАО «Северсталь», ПАО «Силовые машины», ФГУП «НАМИ» и др.

Ключевой инструмент выполнения проектов ИЦ «ЦКИ» СПбПУ – **CML-Bench™**, цифровая платформа по разработке и применению цифровых двойников и «умных» цифровых двойников высокотехнологичных промышленных изделий/продуктов и технологических/производственных процессов их изготовления; система управления деятельностью в области системного цифрового инжиниринга (системного и модельно-ориентированного инжиниринга, математического, компьютерного и суперкомпьютерного моделирования, цифрового проектирования, компьютерного и суперкомпьютерного инжиниринга).

Цифровая платформа CML-Bench™ – уникальная российская разработка, сфокусированная на обеспечении проектирования и производства в кратчайшие сроки глобально конкурентоспособной высокотехнологичной продукции в различных отраслях и на новых рынках.

На Цифровой платформе CML-Bench™ реализованы десятки прорывных проектов с разработкой цифровых двойников изделий для высокотехнологичных отраслей: двигателестроения, судостроения, автомобилестроения, авиастроения, энергомашиностроения, атомной энергетики, приборостроения, металлургии, медицины и др.

Проекты реализуются в соответствии **с ГОСТ Р 57700.37–2021 «Компьютерные модели и моделирование. ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ. Общие положения»**.

Внедрение в производство цифровой платформы и технологии цифровых двойников позволяет автоматизировать/роботизировать разработку наукоемких высокотехнологичных изделий, заменять многочисленные дорогостоящие испытания виртуальными (путем разработки виртуальных стендов и полигонов), учитывать и взаимоувязывать десятки тысяч характеристик по ТЗ проекта в единой матрице целевых показателей и ресурсных ограничений, сокращая сроки выполнения проекта более чем на 50%, трудозатраты и стоимость проекта – более чем на 30%.

РАЗРАБОТЧИКИ

- Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ
- Центр компетенций НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии»
- УНИЛ «Вычислительная механика» (CompMechLab®) СПбПУ

ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА CML-BENCH™: СТАТИСТИКА

50+ **реализованных проектов** для 10 высокотехнологичных отраслей промышленности

~282 **тыс. проектных решений** представлено на платформе за 7 лет эксплуатации

4+ **МЛРД РУБ.** выручка в 2018–2021 гг.

~120 **виртуальных испытаний** в сутки

~973 **Tb Smart Big Data** за 7 лет

~600 **тыс. строк** объем кода



Применение Цифровой платформы CML-Bench™ на предприятиях российской промышленности позволяет автоматизировать процесс работы с инженерными вычислениями, существенно сокращает трудозатраты на администрирование инженерной деятельности и значительно увеличивает производительность совместной работы инженеров, что, в свою очередь, позволяет значительно повысить эффективность расчетного сопровождения процесса разработки, проведения многовариантной оптимизации продукции и обеспечить конкурентоспособность изделий и услуг.

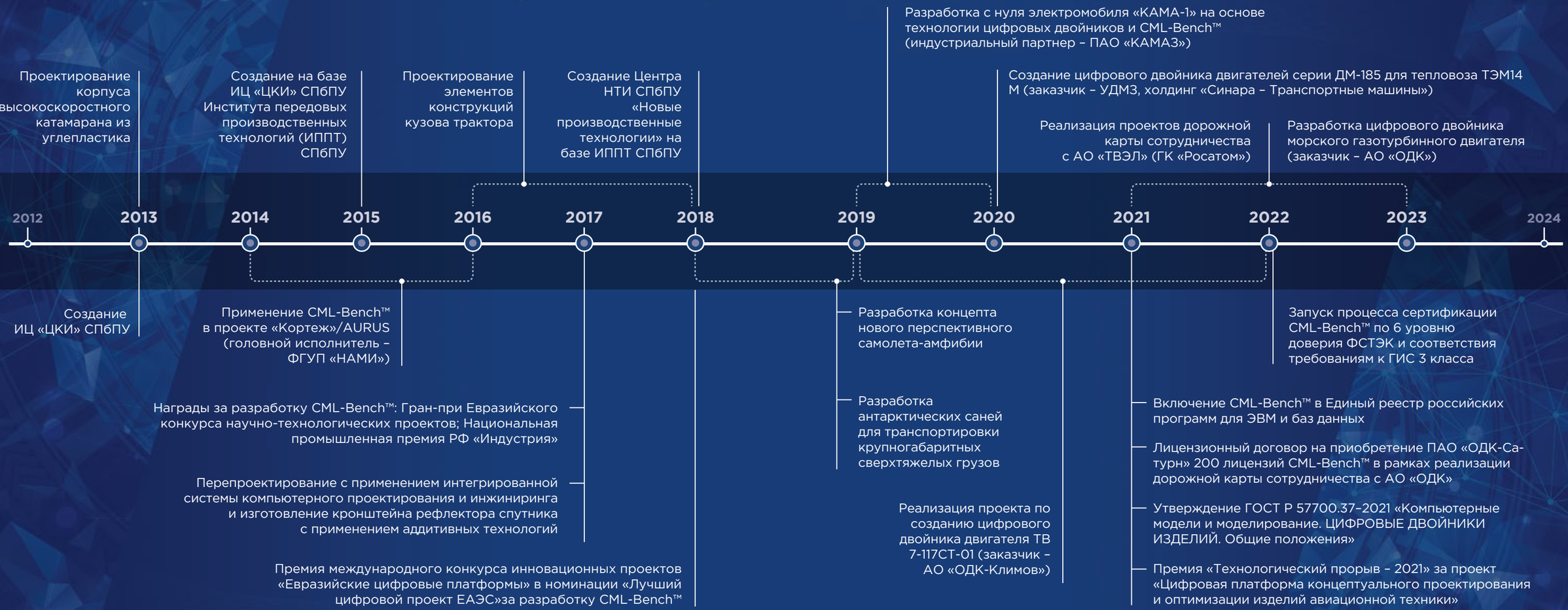
Информация о CML-Bench™ на сайте ИЦ «ЦКИ» СПбПУ

Скачать буклет о Цифровой платформе CML-Bench™

В условиях неустойчивости геополитической ситуации, характеризующейся нарушением глобальных производственных цепочек, компетенции, ресурсы и инструменты ИЦ «ЦКИ» СПбПУ обеспечивают успешное решение задач импортозамещения критических технологий, что способствует укреплению национальной безопасности России, сохранению ее интеллектуального, технологического, экономического, политического суверенитета.



Некоторые вехи истории ИЦ «ЦКИ» СПбПУ™



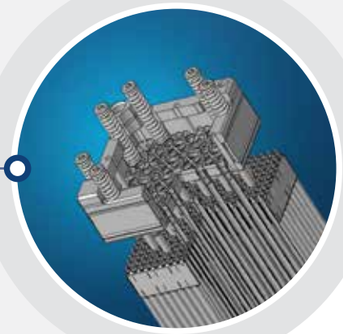
ПРИМЕРЫ ПРОЕКТОВ ПО РАЗРАБОТКЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ НА ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЕ CML-BENCH™



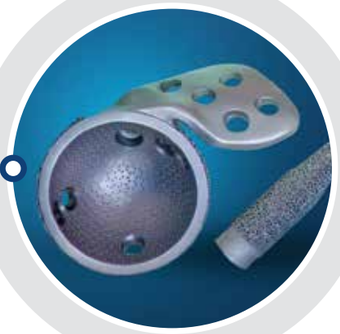
Создание «умного» цифрового двойника и экспериментального образца малогабаритного городского электромобиля с системой ADAS 3 – 4 уровня. Заказчик – Минобрнауки России. Индустриальный партнер – ПАО «КАМАЗ»



Снижение массы двигателя ТВ7-117СТ-01 на основе технологии «цифровой двойник». Заказчик – АО «ОДК-Климов» (АО «ОДК»)



Цифровой двойник начальной стадии ядерного цикла. Заказчик – АО «ТВЭЛ» (ГК «Росатом»)



Цифровое проектирование и аддитивное производство кастомизированных имплантов. Инициативный проект в интересах НИИ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена

06 ФОРУМЫ И ЭКСПЕРТНЫЕ СООБЩЕСТВА

- I стратегическая конференция «Импортонезависимость»
- IX международный саммит «Умные производственные системы»
- Московский международный салон образования
- VIII Международный технологический форум «Инновации. Технологии. Производство»
- Федеральный просветительский марафон «Новые горизонты» Российского общества «Знание»
- II Международный форум «Каспий 2022: пути устойчивого развития»
- Форум BRICS по развитию промышленного интернета и цифрового производства
- Конференция «Цифровая индустрия промышленной России-2022»
- Петербургский международный экономический форум
- Чебоксарский экономический форум

...и еще 10+ форумов

I стратегическая конференция «Импортонезависимость»

Ключевое для диалога власти, науки, промышленности, бизнеса и экспертного сообщества мероприятие в сфере обеспечения технологического и цифрового суверенитета России прошло 27–28 апреля 2022 года в Новосибирске.

300+ делегатов
из **70+** регионов

3 тематические секции: «Технологии», «Наука», «Методология»

20 конкурсных проектов по разработке и применению высокотехнологичных решений

Организаторами масштабного мероприятия выступили Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ и Министерство цифрового развития и связи Новосибирской области. Научный руководитель и координатор конференции – советник министра цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ **Алан Салбиев**.

27 апреля 2022 года в форматах круглых столов, дискуссий и лекций освещались такие темы, как цифровые технологии и цифровые платформы, связь, перспективные исследования, технологические и индустриальные парки, логистика, информационная и общественная безопасность, регуляторика, поддержка IT-отрасли и IT-команд, государственно-частное партнерство.

Секция «Наука: от замысла до воплощения», модераторами которой выступили проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ **Алексей Боровков** и исполняющий обязанности ректора Сибирского государственного университета телекоммуникаций и информатики **Бари Хаиров**, была посвящена обсуждению целей и задач научного экспертного сообщества в области импортонезависимости России. Участники представили перспективные исследования и разработки, а также продемонстрировали вклад науки и технологий в реализацию экономической политики, укрепление обороноспособности и безопасности страны, развитие государства и общества.

За 6,5 часов работы участники секции заслушали и обсудили 30 докладов. В завершение работы секции была согласована резолюция, содержащая ключевые выводы и решения, а также предложения в адрес Правительства России и профильных министерств для ускорения успешного решения задач импортозамещения и импортоопережения.



Итоги конференции подвели на пленарном заседании «Россия сосредотачивается». В ходе мероприятия руководители цифровой трансформации регионов России и федеральных министерств, отечественные эксперты и визионеры в области цифровой трансформации, обеспечения импортонезависимости, а также руководители российских компаний – лидеров цифровой индустрии и наиболее ярких российских цифровых проектов обсудили вопросы реализации национальной программы «Цифровая экономика» в новых реалиях, новую экономическую политику 2.0 для устойчивого развития России и обеспечения технологического суверенитета, цифровую трансформацию России и меры поддержки IT-отрасли.

Представляя результаты работы секции «Наука: от замысла до воплощения», Алексей Боровков отметил, что в резолюцию секции было внесено восемь предложений на рассмотрение Правительства РФ и профильных министерств, ключевые из которых:

- привлечение для прямого размещения государственных заданий на разработку критических технологий, продуктов, услуг организаций, имеющих многолетний положительный опыт реализации аналогичных проектов и обладающих необходимыми ресурсами (развитой экосистемой инноваций, научно-исследовательской и производственной инфраструктурой и др.), из числа действующих исполнителей по государственным программам: НТИ, национальному проекту «Наука и университеты» и др.;
- масштабирование успешной практики грантовой поддержки развития передовых цифровых и производственных технологий научными и производственными организациями, имеющими соответствующий положительный опыт;
- рассмотрение практики Киберполигона СибГУТИ по созданию на базе образовательных организаций высшего образования научно-учебных департаментов совместно с предприятиями реального сектора экономики.



«Необходимо соблюдать разумный баланс между внедрением новых технологий и интересами людей. Кроме того, особое внимание стоит уделить вопросам информационной безопасности, и решения органов власти в текущих условиях должны быть направлены на защиту граждан в сфере IT-технологий».

***Татьяна Матвеева**, начальник Управления Президента РФ по развитию информационно-коммуникационных технологий и инфраструктуры связи*

Начальник отдела развития Центра подготовки руководителей и команд цифровой трансформации Высшей школы государственного управления РАНХиГС **Павел Потеев** озвучил ряд предложений из резолюции секции «Технологии импортонезависимости», в числе которых – разработка и обеспечение запуска проекта цифровизации отраслевых вузов, создание базы знаний по лучшим практикам импортозамещения в органах государственной и муниципальной власти, обеспечение перехода всех федеральных органов исполнительной власти к использованию отечественного программного обеспечения.

Об основных итогах секции «Методология: всё для победы» рассказала советник декана экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова по цифровой экономике **Елена Тищенко**, отметившая, что импортонезависимость позволяет увидеть экспортный потенциал в перспективных технологиях, а также потребует активной межсубъектной интеграции. Кроме того, кооперация внутри отрасли при сохранении предпринимательской инициативы позволяет осуществлять импортозамещение с перспективой экспорта.



«Я предлагаю смотреть на понятие «импортозамещение» более широко и не воспринимать этот процесс как сиюминутную узкую задачу преодоления действующих ограничений, а рассматривать его как дополнительные возможности повышения конкурентоспособности, в частности нашей IT-отрасли».

***Андрей Травников**, губернатор Новосибирской области*



В завершение пленарной сессии состоялась торжественная церемония награждения лауреатов Первой Национальной премии «Импортонезависимость» и вручения сертификатов соответствия первым участникам Национальной системы добровольной сертификации технологичной продукции «Импортонезависимость». СПбПУ Петра Великого – единственный университет в России, удостоенный награды, – стал лауреатом премии «Импортонезависимость» за выдающийся вклад в технологическое развитие Российской Федерации на основе широкого применения отечественных платформенных решений, создание ведущей отечественной научно-технической инженерной школы. Награду Алексею Боровкову вручил советник министра цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации Алан Салбиев.



27 апреля на площадке «Инновационное пространство Сибири» 20 команд представили проекты по разработке и применению современных технологичных решений. Совместно со студентами Новосибирского государственного университета студент 1 курса магистратуры Высшей школы технологического предпринимательства (ВШТП) ИППТ СПбПУ **Михаил Вогел** представил стартап-проект «АгроСпектр».



28 апреля Алексей Боровков принял участие в закрытых экспертных сессиях:

- «Технологии для укрепления обороноспособности» с участием представителей Министерства обороны России и ведущих отечественных высокотехнологических организаций и компаний;
- «Поддержка IT-отрасли в современных условиях» с участием представителей Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций России и ведущих отечественных высокотехнологических организаций и компаний.

Международная неделя науки «Сила инженерии»: дискуссия «Инженеры новой формации»

В дискуссии, организованной 10 февраля 2022 года научно-образовательным центром мирового уровня (НОЦ МУ) «Инженерия будущего», принял участие проректор по цифровой трансформации СПбПУ Алексей Боровков.



Встреча прошла в рамках серии межрегиональных интерактивных мероприятий, приуроченных к празднованию Российского дня науки. Более 20 спикеров обсудили темы, связанные с формированием современного инженерного сообщества, требования к компетенциям специалистов инженерных специальностей, актуальные концепции и практики ведущих предприятий и вузов в области подготовки инженеров нового поколения, систему развития талантов, а также технологическое предпринимательство.

В ходе дискуссии проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ **Алексей Боровков** описал практику взаимодействия с лидерами промышленности в рамках экосистемы инноваций СПбПУ:

> «К нам обращаются представители высокотехнологичной промышленности за решением актуальных наукоемких задач. Если заказчика интересует лишь решение, мы решаем задачу сами. Если заказчика интересуют компетенции, необходимые для решения задачи, мы формируем команду из наших инженеров и инженеров компании-заказчика для совместной реализации проекта. По заказу индустриальных партнеров мы разрабатываем и реализуем программы ДПО, в отдельных случаях формируем специализированную магистерскую программу: например, в настоящее время мы реализуем магистерскую программу в интересах «НПО Центротех» и «Центротех-инжиниринг» топливной компании «ТВЭЛ» госкорпорации «Росатом».

Советник губернатора Самарской области, генеральный директор АНО «Институт регионального развития» (управляющая компания НОЦ «Инженерия будущего») **Ольга Михеева** отметила, что СПбПУ является экспертным центром в деятельности НОЦ «Инженерия будущего», и пригласила Алексея Боровкова и президента Южного федерального университета **Марину Боровскую** стать членами координационного совета по созданию инженеров новой формации, который станет органом «жесткой и реальной экспертизы» НОЦ.

Отчет на сайте ЦНТИ СПбПУ

Видеосюжет ГТРК Самара

V международный молодежный научно-практический форум «Нефтяная столица»: заседание консорциума «Цифра нефти»

23 марта 2022 года в рамках форума прошло расширенное заседание консорциума «Технологии разведки и добычи нефти трудноизвлекаемых запасов и нетрадиционных коллекторов Западной Сибири» («Цифра нефти»).

Подписание соглашения о создании консорциума, ключевой целью которого является развитие инновационных технологий, обеспечивающих повышение уровня нефтеотдачи и освоения запасов баженовской свиты и других сложнопостроенных залежей, являющихся приоритетами развития нефтегазодобывающего кластера, определенными Стратегией социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, состоялось 16 июня 2021 года в рамках XII Международного IT-форума с участием стран БРИКС и ШОС.

Проректор по цифровой трансформации СПбПУ **Алексей Боровков** выступил с докладом, в котором представил возможности передовых цифровых и производственных технологий в отрасли, некоторые проекты СПбПУ по данному направлению, особенности образовательного формата «Университет 4.0», а также этапы развития сотрудничества Центра НТИ СПбПУ и СурГУ, среди которых – соглашение о создании университетского зеркального инжинирингового центра (УЗИЦ).

Также на заседании были представлены экспериментальные исследования Центра добычи углеводородов Сколтеха, прикладные решения на основе искусственного интеллекта для разведки и разработки нефтегазовых месторождений, возможности методов ИК-спектроскопии и ИК-микроскопии в исследовании пород нетрадиционных коллекторов, результаты и перспективы импортозамещения в химической отрасли.
В завершение мероприятия участники консорциума провели церемонию подписания Положения о консорциуме.



> «В нашем сообществе 10 организаций, объединенных значимой целью – обеспечить трасфер прорывных технологий и опережающую подготовку кадров для нефтегазодобывающего и химического кластеров в условиях сетевой интеграции с ведущими российскими партнерами. За период работы консорциума произошли ключевые события, которые усиливают позиции нашего объединения. Среди таковых – [...] развитие магистерской программы «Химия» направления «Химия нефти», которая реализуется совместно с Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого и Томским политехническим университетом».
>
> ***Сергей Косенок**, ректор Сургутского государственного университета (СурГУ)*



Конференция «Формирование престижа профессии инженера у современных школьников»

Научно-практическая конференция с международным участием состоялась на базе СПбПУ 24 марта 2022 года в рамках деловой программы XII Петербургского международного образовательного форума.

Конференция была организована в соответствии с перечнем мероприятий на 2022 год, установленным Федеральной инновационной площадкой СПбПУ «Развитие кадрового и научного потенциала на базе инновационной модели «Университет 4.0». Организаторами форума выступили Институт передовых производственных технологий (ИППТ) СПбПУ, Центр НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и кафедра ЮНЕСКО СПбПУ «Управление качеством образования в интересах устойчивого развития». В мероприятии приняли участие представители СПбПУ, РГПУ им. А.И. Герцена, БГТУ им. Д.Ф. Устинова и многих других вузов, преподаватели школ, учреждений дополнительного образования и представители общественных организаций.

Темы для обсуждения: глобальные тренды развития инженерного образования; новые форматы транслирования знаний в условиях дистанционного и смешанного обучения; сетевое взаимодействие как ресурс обобщения передового опыта преподавателей в условиях цифровизации общества; дополнительное образование и довузовские программы подготовки будущих инженеров и др.

Среди необходимых действий, направленных на укрепление развития инженерного образования в учебных заведениях, участники дискуссии обсудили, в частности, следующие:

- цифровизацию образовательной деятельности в регионах;
- совершенствование материально-технической базы учебных заведений, обеспечивающей профессиональную ориентацию учащихся на инновационные и цифровые отрасли экономики;
- обновление инженерного образования в рамках решения более общей проблемы развития человеческого капитала России, для чего необходимы незамедлительная разработка и утверждение концепции федеральной молодежной политики и соответствующей государственной программы.

IX международный саммит «Умные» производственные системы»



Саммит, прошедший 6–8 апреля 2022 года, был посвящен бережливому менеджменту и инновационным технологиям управления в условиях цифровой индустрии. Ключевым партнером конференции выступил СПбПУ.

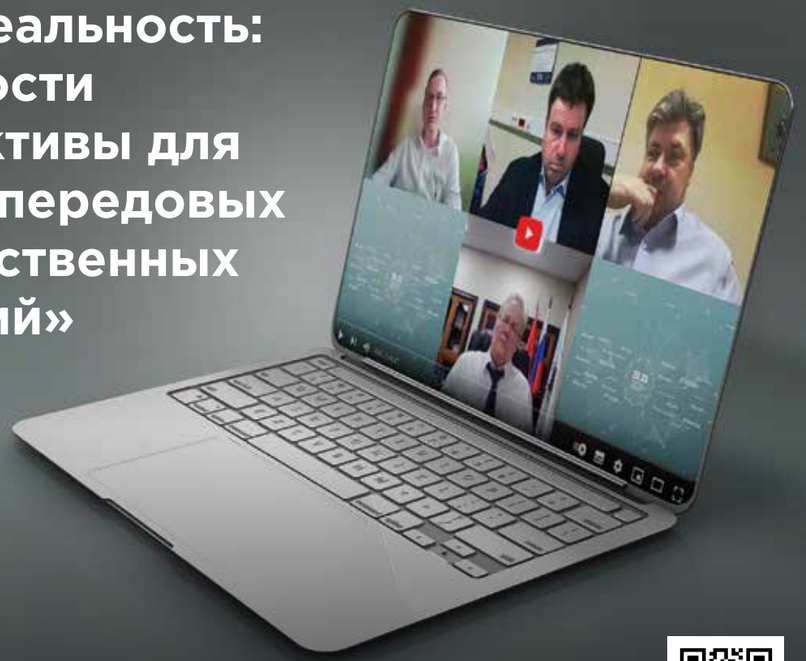
Ведущие специалисты, ученые и практики представили кейсы по трансформации производственных систем от традиционных моделей к бережливым SMART-предприятиям, внедрению инновационных моделей управления предприятиями, сочетающих бережливый менеджмент и цифровые технологии управления, а также по использованию промышленного интернета и технологий искусственного интеллекта.

С презентацией на тему «Новые инструменты формирования сильных команд для бережливых предприятий для повышения адаптивности и гибкости» выступили представители Института передовых производственных технологий (ИППТ) СПбПУ: директор **Валерий Левенцов** и старший преподаватель, lean-тренер **Владислав Терещенко**.

В числе рассмотренных вопросов: выход за пределы отрасли для поиска новых рынков и технологий; инструменты для преодоления психологической инерции и предсказывания изменений; расширение возможностей сотрудников для внедрения культуры инноваций и предпринимательства; цифровые технологии для устойчивости бизнес-систем; переход от конкуренции к сотрудничеству для обеспечения гибкости и создания условий для открытых инноваций.

Представлено успешное решение ИППТ СПбПУ – тренажер-симулятор бережливой компании, предлагающий 10 заданий, которые позволяют разобраться с основными типами потерь на производстве. Для их выполнения предлагается около 90 инструментов и решений, демонстрирующих примеры эффективных результатов в процессе внедрения LEAN. Для анализа текущего и прошлого состояния компании доступны 27 аналитических форм, позволяющих увидеть выгоды от внедрения подходов бережливого производства, охватывающие более 300 показателей виртуального пространства.

Круглый стол «Новая реальность: возможности и перспективы для развития передовых производственных технологий»



Круглый стол лидеров «Технет» состоялся 11 апреля 2022 года при поддержке Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и АНО «Платформа НТИ».

Ключевыми спикерами стали создатели и лидеры РГ «Технет» (передовые производственные технологии) НТИ проректор по цифровой трансформации СПбПУ **Алексей Боровков**; директор по науке, технологиям и образованию Фонда «Сколково» **Александр Фертман**; директор по инновационному развитию ПАО «ОДК-Сатурн» **Дмитрий Иванов**. Модератором выступил руководитель пресс-центра АНО «Платформа НТИ» **Юрий Сушинов**.

Ведущие эксперты в области инновационно-технологического развития обсудили вызовы и задачи, с которыми сталкиваются российские компании в новой реальности. Отдельно были затронуты темы сотрудничества с госкорпорациями и поддержки стартапов, которые создают импортозамещающие или уникальные технологии.

В числе важных задач для обеспечения суверенитета российской экономики отмечены следующие:

- развитие IT-инфраструктуры: в делопроизводстве, бухгалтерии у России есть собственные программные продукты, однако неизбежны сложности с замещением наукоемких ERP-, PLM-систем, BIM-технологий в строительстве и т.п.;
- подготовка команд, способных оперативно перепроектировать изделия в целом и/или заменить отдельные компоненты, а также в короткие сроки изготавливать разработанные изделия;
- оперативная сертификация новых разработок;
- ориентация начинающих команд на задачи конкретных индустриальных заказчиков, предоставление корпорациям технологических решений с высокой степенью готовности;
- бережное отношение к ресурсам: отказ от дублирования, эффективное использование имеющейся инфраструктуры (в том числе киберинфраструктуры), повышение финансовой дисциплины, адресная подготовка инженерных и технологических кадров, поддержка институтов развития, партнерство с корпорациями, смещение фокуса инвестиций с международных разработок на внутрироссийские.



«Мы должны пройти импортозамещение по всей цепочке, начиная от 3D-моделей, получаемых с помощью сканирования или томографии; химического состава материалов, их физико-механических свойств, чтобы выбрать российские аналоги материалов; изготовить детали и изделия с помощью литейных технологий, металлообработки или аддитивных технологий. […] Экономическая эффективность финансовых вложений выдвигается на первый план. В любом случае у нас есть три года для вдумчивой работы по импортозамещению и созданию киберинфраструктуры нового поколения».

Алексей Боровков



«Мы внимательно анализируем сферу отечественных передовых производственных технологий. […] Основная потребность – в готовом ПО, которое можно запустить в опытную эксплуатацию. В части технологических разработок проблема еще жестче. […] Ключевой запрос к внешним компаниям: можете ли вы не только разрабатывать, но и производить, качественно, быстро, в заданные сроки, обеспечивать стабильность характеристик продукции? Компетенции в этом направлении нужно наращивать очень серьезно. Важно не только решать задачи, но и уметь воспроизводить решения».

Дмитрий Иванов

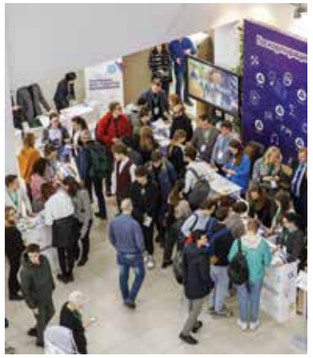


«Мы предоставляем компаниям сервисы по продвижению, помогаем им устанавливать взаимодействие с потенциальными покупателями. Кроме того, инновационный центр обеспечивает поддержку в построении внутренней организационной бизнес-культуры компании. Для этого проводится большое количество акселерационных программ, в основном, совместно с индустриальными партнерами».

Александр Фертман

Молодежный карьерный форум



Форум, который прошел 14 апреля 2022 года в научно-исследовательском корпусе «Технополис Политех» СПбПУ, объединил более 35 крупных компаний-работодателей, заинтересованных в привлечении молодых специалистов.

Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) (ИЦ «ЦКИ») СПбПУ представил образцы высокотехнологичных разработок, выполненных по заказам ведущих российских и международных научных, инжиниринговых и промышленных компаний.

В рамках деловой программы на мероприятии «Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» СПбПУ – сердце передовых цифровых и производственных технологий СПбПУ, Санкт-Петербурга и России» специалисты ИЦ «ЦКИ» рассказали об основных направлениях деятельности Центра:

- руководитель направления «Газотурбинные двигатели» **Александр Себелев** представил проекты в области двигателестроения;
- начальник отдела энергетического машиностроения **Николай Ефимов-Сойни** продемонстрировал компетенции ИЦ «ЦКИ» в области энергетического (в том числе атомного) машиностроения;
- руководитель направления «Железнодорожный транспорт» **Юрий Житков** привел примеры разработок высокотехнологичных объектов железнодорожного транспорта;
- научный сотрудник отдела разработки автомобилей и техники **Дмитрий Николаев** рассказал о перспективных НИОКР в автомобилестроении.

По итогам форума более 60 студентов откликнулись на вакансии ИЦ «ЦКИ» СПбПУ, чтобы начать или продолжить свою карьеру в сфере наукоемких высокотехнологичных разработок. 15 студентов подали заявки на прохождение стажировки или практики в лаборатории «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ, стенд которой также работал на площадке форума, представляя научные исследования и коммерческие проекты в области систем сбора и обработки данных.

Международный политехнический акселератор

Акселератор стартовал 21 апреля 2022 года на базе Высшей школы технологического предпринимательства (ВШТП) Института передовых производственных технологий (ИППТ) при поддержке Центра интеллектуальной собственности и трансфера технологий СПбПУ.



Задача программы – развитие инновационных проектов исследовательских команд Политеха для дальнейшего вывода на международные рынки. Мероприятие было организовано международными службами СПбПУ в рамках проекта коммерциализации научных разработок на зарубежных рынках программы «Приоритет-2030».

Участниками акселератора стали сотрудники, аспиранты и магистры различных институтов СПбПУ. Всего в весеннем модуле акселератора участвуют представители 15 команд из разных сфер: медицины, сельского хозяйства, электроэнергетики, экологии, беспилотного транспорта и др.

Акселератор разделен на два модуля: весенний и осенний. В весеннем модуле команды инновационных проектов при поддержке экспертов акселератора дорабатывают технологическую составляющую проекта, определяют место проекта в патентном ландшафте, получают практические навыки поиска маркетинговой и аналитической информации для оценки рыночного потенциала проекта в международном контексте.

Осенний модуль будет посвящен проработке коммерческой составляющей проектов с акцентом на рынки Азии и Латинской Америки, для чего международными службами университета предполагается привлечение представителей крупнейших бизнес-инкубаторов, технопарков, инвестиционных фондов Китая, Индии, Ирана, Бразилии. Вместе с экспертами институтов развития и бизнес-консультантами из указанных стран участники акселератора смогут определить оптимальную бизнес-модель и потребительские сегменты, провести анализ рынка и конкурентов, проработать стратегию выхода на международные рынки, найти зарубежных партнеров и привлечь инвесторов.

По завершении программы акселератора все его участники смогут получить сертификаты о повышении квалификации.

Материал подготовлен совместно с международными службами СПбПУ.

ММСО-2022: сессия «Образование будущего в парадигме НОЦ мирового уровня»

В дискуссии, которая состоялась 30 апреля 2022 года на онлайн-платформе Московского международного салона образования (ММСО), принял участие заместитель руководителя дирекции Центра НТИ СПбПУ по образованию Сергей Салкуцан.



Сессию провел научно-образовательный центр (НОЦ) мирового уровня «Инженерия будущего», стратегический партнер Центра НТИ СПбПУ, совместно с научным руководителем экспертно-аналитического центра «Научно-образовательная политика», ведущим экспертом НИУ ВШЭ Евгением Сженовым. Эксперты обсудили изменения в технологической и образовательной стратегии НОЦ с учетом новых вызовов, а также пути интеграции университетской науки с планами развития корпораций.

В числе поднятых тем: гибкость профессиональных компетенций и их адаптивность к переменам; надпрофессиональные компетенции в цифровой среде; умения решать нестандартные задачи; навыки межличностного общения и эмоциональный интеллект; привлечение специалистов промышленных компаний и корпораций к преподавательской деятельности в качестве наставников; подготовка квалифицированных преподавателей вузов и профессиональные стажировки; формирование территориально-отраслевой парадигмы развития субъектов РФ и др.

> «Фронтирные задачи не отменяются, мы понимаем их и готовы с ними работать. Однако приоритетными в краткосрочном периоде становятся задачи, которые требуют решения прямо сейчас, например, задачи импортозамещения – ввиду мобилизационной экономики. […]
>
> Разные подходы к организации проектной деятельности формируют разные компетенции. В инициативных проектах студент работает над полным циклом решения задачи, учится ставить задачу, находить варианты решения, проверять различные подходы и т.д. Работая над реальными проектами в команде с опытными инженерами, он получает свои основные профессиональные компетенции. Важно найти баланс в сочетании обоих подходов».
>
> ***Сергей Салкуцан***

Всероссийская инженерно-технологическая конференция «Цифровые и 3D-технологии в образовании: новая реальность»

Организаторами конференции, прошедшей в Туле с 12 по 13 мая 2022 года, выступили Ассоциация внедрения инноваций в сфере 3D-образования, лаборатория «3D-образование» Центра НТИ СПбПУ и АНО ДПО «Высшая техническая школа».



Целью конференции этого года было объявлено определение актуальных задач и проблем, стоящих перед образовательными организациями в 2022 году, и поиск новых решений. В числе участников – представители ведущих образовательных организаций России, Государственной Думы РФ, высокотехнологичных компаний, правительства Тульской области.

Программа двухдневной конференции включала: пленарное заседание «Влияние глобальных изменений на использование технологических инноваций для развития образования в России», 4 круглых стола, стратегическую сессию «Импортозамещение в образовании: инфраструктурное обеспечение образовательных организаций программным обеспечением и учебным оборудованием в новых условиях», мастер-классы и экскурсии.

Эксперты обсудили адаптацию школ, техникумов и вузов к новым условиям, импортозамещение, материально-техническое оснащение образовательных учреждений, введение 3D-технологий в процесс обучения, а также организацию дополнительного образования.

> «В рамках конференции была затронута тема импортозамещения. К дискуссии мы привлекали разработчиков профессионального оборудования, представителей образовательных организаций и правительства России, для того чтобы они поделились опытом и совместно выстроили траекторию развития современного образования. Экспертам удалось обсудить внедрение цифровых и аддитивных технологий в образовательные процессы, выстраивание взаимодействия производителей, бизнеса и образовательных организаций. Работа круглых столов и стратегической сессии была основана на поиске решений для профессиональной подготовки инженерных кадров для высокотехнологичной промышленности в новых условиях».
>
> ***Роман Бондаренко**, руководитель лаборатории «3D-образование» Центра НТИ СПбПУ, президент Ассоциации 3Д образования*

Научно-практическая конференция «Образование и наука: вызовы IV промышленной революции»

На конференции, прошедшей 13 мая 2022 года в Университете дружбы народов имени академика А. Куатбекова города Шымкента (Казахстан) основным приглашенным спикером стал проректор по цифровой трансформации СПбПУ Алексей Боровков.





Соорганизатором мероприятия выступил СПбПУ Петра Великого, в том числе его ключевые структурные подразделения: НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии» и Центр НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии». Целью конференции стало изучение опыта работодателей и их рекомендаций по подготовке конкурентоспособных специалистов в условиях цифровой трансформации экономики.

Участниками стали представители вузов из 13 государств, деятели науки, предприниматели и руководители крупнейших предприятий Казахстана. В качестве главного приглашенного спикера выступил проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ и ЦНТИ СПбПУ **Алексей Боровков**.

Промышленность Казахстана сегодня заинтересована в прикладных знаниях молодых специалистов, ориентации на задачи конкретных заказчиков, в связи с чем так важно сотрудничество институтов профессионального образования и промышленности. Об этом говорил генеральный директор ТОО «KARLSKRONA LS AB» **Уалихан Ахметов**, представлявший Союз машиностроителей страны. Такое взаимодействие имеет ключевое значение не только для эффективного импортозамещения, но и развития экспортного потенциала.

Алексей Боровков в своем выступлении выразил готовность Центра НТИ СПбПУ к сотрудничеству с Союзом машиностроителей Казахстана и описал историю становления экосистемы инноваций СПбПУ, на основу которой заложен принцип интеграции науки, образования и промышленности, а также соответствия федеральной промышленно-экономической повестке. Подобная схема взаимодействия может быть налажена с представителями бизнеса и вузов Казахстана.

Стороны договорились обсудить организацию визита казахстанской делегации в СПбПУ, в перспективе – разработку совместных дорожных карт и подписание соглашений о сотрудничестве. Как отметили все участники конференции, сотрудничество двух стран сегодня открывает широкий спектр возможностей.

По итогам конференции ее участники согласовали резолюцию, включившую, в частности, следующие рекомендации:

- Во всех вузах РК провести рейтинговую мониторинговую экспертизу кадрового состава кафедр «Компьютерное математическое моделирование» специалистами базовых вузов РК и по результатам экспертизы утвердить в МОН РК план повышения квалификации в СПбПУ Петра Великого.

- Сформировать рабочую группу для организации взаимодействия Союза машиностроителей Казахстана, Университета дружбы народов имени академика А. Куатбекова, других профильных вузов и промышленных предприятий РК с СПбПУ Петра Великого.

> «Еще в трудные 1990-е годы, когда наш университет только создавался, академик Куатбеков, несмотря на низкую востребованность, открыл инженерные специальности и создал для них современные базы и лаборатории, считая, что в будущем экономика страны будет тесно связана с индустрией. Эта стратегическая нацеленность стала реальностью. Сегодня стоит задача сохранить накопленный потенциал и трансформироваться, опережая требования рынка по подготовке специалистов завтрашнего дня, согласно вызовам четвертой промышленной революции».
>
> ***Рабига Куатбекова**, ректор УДН имени академика А. Куатбекова, академик НАЕН РК, депутат Туркестанского областного маслихата*

- В целях эффективного исполнения поручений Президента РК К. Токаева по подготовке конкурентоспособных специалистов технического профиля предложить профильным рейтинговым вузам статус базовых учебных заведений для крупных инновационных предприятий – лидеров отрасли.

- Принять постановление Правительства РК о создании национальных технологических центров с самостоятельным бюджетом на базе кафедр «Компьютерное математическое моделирование» рейтинговых вузов РК из топ-500 QS в качестве центров подготовки специалистов Индустрии 4.0.

- При назначении ректоров естественно-научных и технических вузов руководствоваться опытом Российской Федерации (например, опытом МГУ имени М.В. Ломоносова, СПбПУ Петра Великого, Новосибирского государственного технического университета и др.).





VIII международный технологический форум «Инновации. Технологии. Производство»

16–17 мая 2022 года в Рыбинске прошел VIII Международный технологический форум «Инновации. Технологии. Производство», организаторами которого традиционно выступили АО «Объединенная двигателестроительная корпорация» (АО «ОДК») и правительство Ярославской области.

Открыло форум пленарное заседание «Развитие аутсорсинга высоких технологий в период логистических ограничений. Модель взаимодействия «вуз – предприятие» в современных условиях», которое положило начало обсуждению актуальных задач, стоящих сегодня перед высокотехнологичной промышленностью.

Представители российских и зарубежных высокотехнологичных предприятий, руководители малых и средних технологических и инжиниринговых компаний, венчурные инвесторы, представители ведущих университетов, институтов развития, исследовательских центров, а также экспертных и профессиональных сообществ рассматривали изменения в логистических цепочках, новые виды рисков, высокую турбулентность на глобальных рынках и формирование запроса ведущих отечественных корпораций на создание экосистемы поставщиков высокотехнологичных решений, роль высшего образования в новых условиях.



«Нам нужна хорошая и слаженная работа с абсолютно достижимыми целями. В новых условиях, сформированных в стране, очень важно то, как быстро мы будем принимать решения».

***Виктор Поляков**, заместитель генерального директора – управляющий директор ПАО «ОДК-Сатурн»*

В докладе генерального конструктора ПАО «ОДК-Сатурн» **Романа Храмина** были представлены актуальные направления разработок корпорации, а также основные запросы ОДК на импортозамещение, в их числе:

- технологии неметаллов;
- цифровые двойники и инженерное программное обеспечение (развитие отечественного ПО для проектирования и разработки ГТД);
- робототехника (роботизированные манипуляторы);
- механическая обработка;
- экология ESG (горение водородного и низкоуглеродного топлива, измерение параметров нелетучих частиц);
- машинное зрение.

Руководитель департамента цифровых технологий Министерства промышленности и торговли РФ **Владимир Дождев**. в своем докладе рассказал о методах ведения и планирования работы Минпромторга по поддержке производственных программ, цифровой трансформации и технического перевооружения.



В докладе «Опыт и модель взаимодействия Центра компетенций НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» с высокотехнологичной промышленностью» проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, ЦНТИ СПбПУ и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ **Алексей Боровков** привел примеры проектов, выполняемых ЦНТИ СПбПУ в форматах outsourcing и outstaffing, а также рассказал о компетенциях, цифровых инструментах и платформенных решениях, позволяющих Центру продолжать работу даже в условиях тотальных санкций.



«Наблюдается возросший спрос на цифровые инструменты. В предыдущие годы этот рост был планомерным, тогда особую роль сыграл коронавирус, когда за несколько лет вдвое вырос российский рынок. Сейчас же увеличение спроса носит взрывной характер».

***Владимир Дождев**, руководитель департамента цифровых технологий Министерства промышленности и торговли РФ*

Далее **Алексей Боровков** рассказал о кросс-отраслевом трансфере решений и технологий, который осуществляется на основе мульти- и трансдисциплинарного подхода и озвучил два возможных подхода к мобилизации экономики:

- прямой (традиционный), в основе которого лежит Technology Pull;
- обратный, в основе которого лежит Market Push.

Первый предполагает на начальном этапе получение новых фундаментальных знаний их дальнейшее практическое использованием, создание технологий, а затем выход продуктов и услуг на рынок. Этот подход требует значительных финансовых и временных ресурсов. Более перспективным является обратный подход, предполагающий выход на рынок с одновременной формулировкой актуального научно-технологического вызова.

В обсуждении актуальных вопросов образования и промышленности также приняли участие директор по производству АО «ОДК» **Валерий Теплов**, научный руководитель Института теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, академик РАН **Сергей Алексеенко**, проректор по научной работе МАИ, руководитель дирекции Консорциума аэрокосмических вузов **Юрий Равикович**, проректор по инновационному развитию УГАТУ **Георгий Агеев**, заместитель председателя НТС ГК «Ростех» **Александр Каширин** и основатель техноброкерского агентства «Деловой альянс» **Олег Мальсагов**.



«Об этом говорят все актуальные задачи, стоящие перед нами сегодня: импортозамещение, импортоопережение, импортонезависимость, технологический суверенитет, глобальная конкурентоспособность экономики и национальная безопасность. Мы должны одновременно создавать самые лучшие (best-in-class) наукоемкие высокотехнологичные продукты и формировать (комбинировать, комплексировать) необходимые для этого технологические цепочки из лучших технологий. В некоторых случаях требуется проведение фундаментальных исследований, но, как правило, мировой технологический фронтир так стремительно развивается, что он убегает от нас быстрее, чем мы его догоняем».

Алексей Боровков





В первый день работы форума в секции «Формирование предложений по актуализации Стратегии научно-технологического развития АО «ОДК» ведущие эксперты и сотрудники предприятий корпорации обсудили наиболее актуальные технологические тренды в области авиационных двигателей, промышленных газотурбинных установок, двигателей морского применения, а также определили спектр востребованных технологий в двигателестроении и обозначили технологии, которые могут быть заимствованы из смежных отраслей.

С докладом о развитии цифровых технологий проектирования выступил директор по науке, технологиям и образованию Фонда «Сколково» **Александр Фертман**. В числе приоритетов научно-технолог он назвал в докладе были названы: цифровые технологии, искусственный интеллект, новые материалы и эффективное взаимодействие человека, природы и технологий.

Заместитель руководителя дирекции ЦНТИ СПбПУ по образованию **Сергей Салкуцан** озвучил эволюцию 10 технологических трендов за 2020 и 2021 годы по версии Gartner. Так, в 2021 году в десятку технологических трендов вошли: генеративный искусственный интеллект; фабрика данных; территориально распределенные предприятия (децентрализация); облачные платформы; автономные системы; составные приложения; гиперавтоматизация; вычисления, укрепляющие конфиденциальность; сеть кибербезопасности.

Среди основных трендов развития профильных рынков Сергей Салкуцан назвал системный и платформенный подходы к разработкам, междисциплинарность, создание безбумажных и безлюдных производств, повышение гибкости производств и демократизацию технологий.



В тот же день, 16 мая, прошла секция «Повышение эффективности системы технологической подготовки производства», на которой обсуждались сокращение сроков изготовления опытных образцов и постановка изделий на производство с обеспечением требуемого уровня качества.

Ведущий инженер отдела кросс-отраслевых технологий ИЦ «ЦКИ» СПбПУ **Татьяна Сергеева** представила доклад «Сквозное моделирование технологических процессов как элемент цифровых двойников (ЦД) в части производства», в котором были рассмотрены системные основания для разработки и применения ЦД на основных стадиях жизненного цикла высокотехнологичных изделий: на стадии разработки (ЦД-Р), производства (ЦД-П) и эксплуатации (ЦД-Э). Схема моделирования технологического процесса была представлена на примере реальных проектов ИЦ «ЦКИ».



17 мая прошло заседание работа секции «Дистанционные образовательные технологии – реалии современного общества», участие в которой приняла ведущий менеджер ИППТ СПбПУ **Елена Касяненко**. В рассказе о программах дистанционного обучения Центра НТИ СПбПУ на базе ИППТ СПбПУ были представлены результаты деятельности Центра с 2018 по 2022 год: по программам ДПО подготовлено свыше 22 000 специалистов, что составляет более 50% от общего количества слушателей по программам всех центров НТИ. В числе заказчиков образовательных программ Центра НТИ СПбПУ – госкорпорации и входящие в их состав высокотехнологичные компании: ТК «ТВЭЛ» и НПО «Центротех» (ГК «Росатом»), «Вертолеты России» и ОАК (ГК «Ростех»), «Газпром нефть», «Интер РАО», «Северсталь» и многие другие.





> «В результате [реализации проекта] должна появиться единая среда, обеспечивающая прозрачность процессов проектирования, автоматизации расчетных процессов. Будет повышена вовлеченность сотрудников профильных подразделений компании в автоматизацию процессов согласования и обмена данными, а также будет разработана система управления требованиями. Одним из результатов будет создание модели технологических процессов».
>
> *Александр Тамм*

Елена Касяненко рассказала более чем о 10 разработанных и запущенных Центром НТИ СПбПУ массовых открытых онлайн-курсах. Среди новых курсов на платформе «Открытое образование» – курс «Полимерные композиционные материалы», подготовленный в рамках реализации программы НЦМУ СПбПУ.

Также на секции обсуждались вопросы цифровизации в системе общего образования, применения VR-технологий в обучении персонала, возможности цифровых образовательных платформ, цифровые компетенции современного машиностроителя и др.

17 мая 2022 года в рамках деловой программы форума прошла секция «Развитие и совершенствование отечественного программного обеспечения (ПО) для проектирования и разработки газотурбинного двигателя (ГТД) в рамках концепции цифрового двойника».

Участники секции обсудили требования отрасли к ПО для проектирования и разработки ГТД, пути взаимодействия между предприятиями, разработчиками и государственным заказчиком. Был рассмотрен проект развития в АО «ОДК» отечественного ПО для проектирования ГТД.

Начальник отдела по взаимодействию с ОПК ИЦ «ЦКИ» СПбПУ **Александр Тамм** представил опыт внедрения и кастомизации Цифровой платформы по разработке и применению цифровых двойников CML-Bench™ на примере разработки экспериментальной технологии создания цифрового двойника морского ГТД М90ФР в интересах ПАО «ОДК-Сатурн».



Федеральный просветительский марафон «Новые горизонты» Российского общества «Знание»

Марафон проходил 17–19 мая 2022 года и собрал на пяти площадках 200 выдающихся российских и зарубежных спикеров: деятелей науки, культуры, искусства, спорта, лидеров бизнеса и государственных деятелей и 12 000 школьников и студентов со всей страны.

Программа марафона включала в себя пять тематических треков на пяти площадках: «Роль России в мире» (Москва), «Мы вместе» (Москва), «Новые горизонты. Экономика» (Санкт-Петербург), «Новые горизонты. Наука» (Сочи), «Новые горизонты. Информационные технологии» (Московская область). Видеозаписи выступлений за три дня марафона набрали более 120 млн просмотров.

18 мая в треке «Новые горизонты. Экономика» принял участие ректор СПбПУ академик РАН **Андрей Рудской**. В том же треке с лекцией «Цифровая экономика: как цифровые двойники снижают финансовые риски?» выступил проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ и ИЦ «ЦКИ» СПбПУ **Алексей Боровков**.

На примерах применения цифровых технологий в российских реалиях Алексей Боровков пояснил слушателям суть технологии разработки цифровых двойников в самых различных высокотехнологичных отраслях. После лекционной части прошла сессия вопросов и ответов, во время которой участники марафона смогли пообщаться с экспертом.



Вопрос: В какой области активнее всего применяются цифровые двойники?

Алексей Боровков: Прежде всего, это высокотехнологичная продукция, где много сил, времени, ресурсов затрачивается на то, чтобы сделать тот или иной конкурентоспособный продукт. Например, наша страна имеет возможность создавать одни из лучших в мире двигатели. Важно понимать, что стран, обладающих такими возможностями и компетенциями, меньше, чем стран, обладающих ядерным оружием. Лидеры в данной в сфере в нашей стране – это «Ростех», «Объединенная двигателестроительная корпорация» (в первую очередь «ОДК-Сатурн»), а также «Росатом», топливная компания «ТВЭЛ».

II Международный форум «Каспий 2022: пути устойчивого развития»

Форум проходил 22–24 мая 2022 года на базе Астраханского государственного университета (АГУ). 23 мая состоялась пленарная сессия «Наука и технологии – драйвер роста макрорегиона».



В работе онлайн-сессии приняли участие руководители ведущих вузов, научных организаций, государственных корпораций, крупных производственных компаний стран Каспийского макрорегиона, а также признанные эксперты в области прикладной науки. Модератор сессии, научный руководитель Экспертно-аналитического центра «Научно-образовательная политика» **Евгений Сжёнов** обозначил основные вопросы для обсуждения:

- Что необходимо для того, чтобы наука и технологии стали двигателем для региона?
- Как наладить технологическое партнерство промышленности, науки и региональной власти?
- Как привлечь в науку молодые перспективные кадры?

Проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ и ИЦ «ЦКИ» СПбПУ **Алексей Боровков** рассказал о том, как данные задачи решаются в рамках экосистемы инноваций СПбПУ, а также о сотрудничестве СПбПУ и АГУ в формате Университетского зеркального инжинирингового центра «Полигон цифровых решений в области инновационного судостроения и морской робототехники». Как ранее говорил ректор АГУ Константин Маркелов, УЗИЦ позволяет расширять компетенции в области передовых производственных технологий и использовать их для решения технологических и наукоемких задач в интересах промышленности Каспийского региона.

О мерах, которые позволят на ранних этапах вовлекать молодежь в науку, рассказала советник губернатора Самарской области, генеральный директор АНО «Институт регионального развития» – управляющей компании НОЦ мирового уровня «Инженерия будущего» **Ольга Михеева**. В числе таких мер – создание региональных молодежных научно-практических объединений и образовательных программ в сотрудничестве с госкорпорациями.

Министр образования и науки Астраханской области **Егор Угаров** призвал к развитию инструментов коммерциализации научных разработок молодых ученых.

По мнению заместителя генерального директора Российского научного фонда **Андрея Блинова**, использованию научного потенциала на благо регионов способствуют региональные гранты и конкурсы.

Конференция по цифровой трансформации в Красноярске

27 мая 2022 года в Красноярске прошла конференция «Состояние и актуальные вызовы внедрения IT-технологий в процесс управления организацией».



Организаторами выступили Союз промышленников и предпринимателей Красноярского края при поддержке Правительства Красноярского края, Российский союз промышленников и предпринимателей, Сибирский федеральный университет. Конференция объединила специалистов цифровой отрасли, представителей бизнеса, науки и власти для обсуждения вопросов цифровизации и импортозамещения.

На панельной дискуссии «Импортозамещение. Актуализация цифровых решений» проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ и ИЦ «ЦКИ» СПбПУ **Алексей Боровков** выступил на тему разработки цифровых двойников (ЦД) изделий как инструмента обеспечения импортозамещения в машиностроении. В качестве успешных примеров взаимодействия научно-образовательных и промышленных организаций для решения задач импортозамещения, импортоопережения и импортонезависимости были представлены программы Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии», НЦМУ «Передовые цифровые технологии», а также дорожные карты (ДК) сотрудничества с высокотехнологичными предприятиями.

Так, в 2018 году была подписана ДК «Технет НТИ – ОДК» с АО «ОДК» на 2018–2025 гг., предусматривающая взаимодействие по созданию «умных» ЦД двигателей, внедрение инновационных технологий по всему жизненному циклу продуктовых программ корпорации и ее дочерних предприятий. В 2021 году подписана ДК сотрудничества Центра НТИ СПбПУ и АО «ТВЭЛ» (управляющей компании топливного дивизиона ГК «Росатом»), охватывающая широкий спектр научно-технологических и образовательных направлений, связанных, в первую очередь, с цифровыми технологиями, цифровым инжинирингом и платформенными решениями.

> «Конкурентоспособность в новых экономических условиях тесно связана с разработкой цифровых двойников. Без нее создание новых изделий – это очень дорого и долго. Фактически это единственная технология, которая позволяет реализовать глобальные задачи обеспечения технологической безопасности на мировом уровне».
>
> *Алексей Боровков*



III Международная конференция «Информационные технологии в машиностроении»

25–26 мая 2022 года в Москве прошла ежегодная III Международная конференция «ИТМаш-2022», организаторами которой выступили издательский дом «Коннект» и Ассоциация «Цифровые инновации в машиностроении».

Участие в секциях, посвященных цифровизации в авиастроении, двигателестроении и судостроении, приняли сотрудники отдела по взаимодействию с ОПК и отдела кросс-отраслевых технологий Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) (ИЦ «ЦКИ») СПбПУ.

На секции «Цифровизация в тяжелом и энергетическом машиностроении» начальник отдела по взаимодействию с ОПК ИЦ «ЦКИ» СПбПУ **Александр Тамм** выступил с докладом «Опыт внедрения технологии создания цифрового двойника морского газотурбинного двигателя», в котором рассказал о внедрении, кастомизации и перспективах развития Цифровой платформы по разработке и применению цифровых двойников CML-Bench™.

На секции «Цифровизация в гражданском авиастроении» эксперты обсудили практику и перспективы применения систем управления жизненным циклом изделий, развитие решений для проектирования изделий авиастроения, цифровую трансформацию машиностроительных предприятий, системы управления требованиями и применение SMART-стандартов для автоматизации проектирования, развитие и внедрение в промышленность технологии цифровых двойников. Ведущий инженер отдела по взаимодействию с ОПК ИЦ «ЦКИ» СПбПУ **Татьяна Сергеева** представила доклад на тему «Цифровое проектирование авиационных кресел. Проведение сертификационных испытаний с использованием виртуальных испытательных стендов».

На секции «Цифровизация в гражданском судостроении» обсуждались инициативы цифровой трансформации отрасли, разработка требований к отечественной САПР в судостроении, проблемы информационного взаимодействия КБ с верфями и др. Инженер 1 категории отдела по взаимодействию с ОПК ИЦ «ЦКИ» СПбПУ **Владимир Сергеев** выступил с докладом «Цифровые двойники в судостроении: кросс-отраслевой трансфер технологий».

Форум BRICS по развитию промышленного интернета и цифрового производства



Форум прошел в мае 2022 года в городе Сямэнь провинции Фуцзянь (Восточный Китай) и был посвящен обсуждению вопросов цифровой трансформации производств, обмену опытом между государствами – участниками БРИКС.

Основными организаторами выступили министерство промышленности и информатизации КНР, правительство провинции Фуцзянь и правительство города Сямэнь. Мероприятие, проходившее в онлайн- и офлайн-форматах, объединило около 300 представителей Бразилии, России, Индии, Китая и ЮАР.

Глава Минпромторга РФ **Денис Мантуров** принял участие во встрече профильных министров стран БРИКС. Министр отметил, что государства-партнеры выстроили прочные отношения в сфере промышленности и торговли: в 2021 году товарооборот между РФ и другими странами БРИКС вырос на 38%, и есть возможность развивать взаимодействие за счет совместных исследований и разработок. В числе перспективных направлений – энергобезопасность, развитие «зеленой» энергетики, цифровизация экономики.

В свою очередь, министр промышленности и информационных технологий КНР **Сяо Яцин** отметил, что в Китае цифровая трансформация определена как приоритетное направление развития промышленности. Готовность совместно работать в данной области выразили и представители Бразилии, Индии и ЮАР.



«Сотрудничество в упомянутых сферах обеспечит нашим странам устойчивое повышение конкурентоспособности и расширение кооперации. Эти цели и отражены в совместной декларации, которую мы утвердим по итогам нашей встречи».

Денис Мантуров

Тему развития цифрового производства продолжил проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ, Центра НТИ СПбПУ и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ **Алексей Боровков**.

Описав реализуемые в России программы господдержки, такие как Национальная технологическая инициатива (в рамках которой создан 21 Центр компетенций НТИ по сквозным цифровым технологиям, в том числе Центр НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии») и программа «Цифровая экономика» (в рамках которой реализуется 9 дорожных карт по развитию сквозных цифровых технологий и создано 10 Научных центров мирового уровня, в том числе НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии»),Алексей Боровков рассказал о программе стандартизации в области промышленного интернета и цифрового производства, в рамках которой намечен план создания 134 стандартов. 30 стандартов уже утверждено в 2019–2021 годах, в том числе ГОСТ Р 57700.37–2021 «Компьютерные модели и моделирование. ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ. Общие положения», разработанный специалистами Центра НТИ СПбПУ и РФЯЦ-ВНИИЭФ и вступивший в силу 1 января 2022 года.

Рассказав о проектах Центр НТИ СПбПУ в области разработки цифровых двойников и цифрового производства (Центр успешно выполняет около 50 проектов в год в 10 высокотехнологичным отраслях, в их числе: двигателестроение, атомное машиностроение, автомобилестроение, железнодорожный транспорт, авиа- и вертолетостроение, аэрокосмическая отрасль, судостроение и морская техника, нефтегазовое машиностроение, медицинский инжиниринг), Алексей Боровков привел примеры проектов, которые реализуются в рамках сетевой программы БРИКС.

«Достижения Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого в первую очередь связаны с тесным, эффективным взаимодействием с Министерством науки и высшего образования во главе с Валерием Николаевичем Фальковым и с Министерством промышленности и торговли во главе с Денисом Валентиновичем Мантуровым. Мы хотим еще раз отметить, что у нас есть богатый опыт взаимодействия с Китайской Народной Республикой начиная с 2004 года, когда мы работали в провинции Ляньюньган при строительстве второго блока Тяньваньской атомной станции. В течение нескольких лет мы успешно работали с китайским автопромом над передовыми моделями автомобилей и сотрудничали с такой организацией, как COMAC, при создании современных пассажирских самолетов. Мы открыты к сотрудничеству. Будем рады взаимодействию с нашими партнерами и друзьями».

Алексей Боровков



Конференция «Цифровая индустрия промышленной России – 2022»



Конференция ЦИПР прошла 1–3 июня 2022 года в Нижнем Новгороде. Организатором выступила компания «ОМГ», стратегическими партнерами – госкорпорации «Ростех» и «Росатом».

В числе почетных гостей конференции: Председатель Правительства РФ **Михаил Мишустин**, заместители Председателя Правительства РФ **Дмитрий Чернышенко** и **Юрий Борисов**, министр цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ **Максут Шадаев**, губернатор Нижегородской области **Глеб Никитин**, руководители госкорпораций, крупнейших высокотехнологичных компаний и институтов развития.

Конференция объединила в себе бизнес-форум и выставочное пространство, где партнеры, промышленные предприятия и образовательные организации представляли свои новые разработки и концептуальные решения. В 70 сессиях деловой программы ЦИПР-2022 приняли участие представители органов государственной власти, промышленности, научного, экспертного и бизнес-сообщества.

Деловая программа включала пять тематических треков: «Стратегии цифровой трансформации», «Технологии, меняющие реальность», «Устойчивость и благосостояние для будущего», «Прорывные инновации и стартапы» и «Обратная сторона технологий».

Представители СПбПУ и его ключевых структурных подразделений – НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии» и Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии», традиционно активные гости ЦИПР, – приняли участие в конференции в рамках стратегических проектов «Цифровая трансформация промышленности» и «Технополис «Политех» программы «Приоритет-2030» (см. с. 4–12 Дайджеста).

1 июня состоялась экспертная сессия «Проприетарные решения vs free software: какой потенциал хранят в себе вузы для цифрового прорыва?», на которой эксперты обсудили готовность научной и образовательной сфер к созданию и интеграции собственных решений, рассмотрели, какие продукты уже есть на рынке и как образовательным организациям мобильно адаптироваться к новыч тенденциям и преодолеть текущие барьеры.

Заместитель министра науки и высшего образования РФ **Александр Нарукавников** рассказал, в частности, о запуске программы «доцифровизации»: впервые в истории высшего образования вузам были выделены денежные средства на восполнение пробелов в процессе цифровизации. По данным Минобрнауки России, сегодня в вузах работают более 200 руководителей цифровой трансформации, в каждом вузе разработана стратегия цифровой трансформации на основе методических рекомендаций министерства.

Было отмечено, что спрос на отечественное программное обеспечение (ПО) увеличился на 300% за последние месяцы. Однако импортозамещение в ИТ-сфере не является самоцелью и ориентировано на обеспечение устойчивости инфраструктуры в новых условиях. В числе необходимых мер – повышение качества ИТ-экспертизы в области цифровой трансформации, создание единого реестра отечественных продуктов, которые разрабатывают вузы и научные организации, стимулирование разработки и применения в высшем образовании отечественного цифрового образовательного контента (виртуальных лабораторий, симуляторов и др.).

Руководитель департамента операционной модели цифрового бизнеса, старший вице-президент ПАО «Банк ВТБ» **Ирина Андреева** также говорила о необходимости создания единой коммуникационной среды для бизнеса и вузов, интеграции этой среды с другими крупными государственными проектами (национальным репозиторием / платформой разработки), а также реализации инклюзивного образования.





Проректор НИУ «Высшая школа экономики» **Елена Одоевская** представила основные образовательные программы, призванные сформировать цифровую культуру университета и укрепить межрегиональное сотрудничество с исследователями, аспирантами и администраторами из других образовательных и научных организаций.

Советник первого заместителя председателя Банка России **Ирина Романова** рассказала участникам мероприятия о молодежных образовательных проектах по ФинТеху, которые реализует главный эмиссионный и денежно-кредитный регулятор страны, а также о создании отраслевых образовательных стандартов под руководством Национального совета при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям финансового рынка при участии Банка России, Ассоциации ФинТех и организаций финансового рынка.

Проректор по информатизации МГТУ им. Н.Э. Баумана **Павел Дермер** подчеркнул, что разработкой импортозамещающего ПО должны заниматься сообща все участники цифровой трансформации: вузы, промышленные предприятия, разработчики, государственные институты.

Одну из таких системных разработок – Цифровую платформу по разработке и применению цифровых двойников, систему управления деятельностью в области цифрового инжиниринга CML-Bench™ – представил проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) (ИЦ «ЦКИ») СПбПУ **Алексей Боровков**.



«Мы научились коммерциализировать интеллектуальную деятельность. Кроме того, учитывая возросший интерес к Цифровой платформе у вузовской среды, мы планируем сгенерировать академические лицензии в рамках проекта «Передовые инженерные школы». Мы – Политехнический университет, а значит, все программное обеспечение, которые мы используем, должно давать результат в виде высокотехнологичных наукоемких изделий для разных отраслей промышленности».

Алексей Боровков

Валерий Прокудин, директор по цифровой трансформации НИТУ «МИСиС», продемонстрировал систему управления научными проектами, которая предназначена для ведения раздельного административно-управленческого учета научно-исследовательских проектов университета. Статистика системы на данный момент: 400+ научных проектов, 200+ научных руководителей и около 2 млрд рублей (порядка 25–30% бюджета университета).

В завершение экспертной сессии выступили основатель международного инженерного чемпионата Case-in **Артем Королев**, директор Центра исследования больших данных НИТУ «МИСиС» **Лев Голицын** и руководитель научной группы «Квантовые информационные технологии» Российского квантового центра **Алексей Федоров**. Эксперты отметили значимость создания и использования отечественного цифрового образовательного контента, а также актуальных ИТ-решений во всех отраслях экономики.

Отчет на сайте Центра НТИ СПбПУ

Видео



В заключительный день конференции, 3 июня, состоялась главная пленарная сессия «Развитие российского программного обеспечения. Меры поддержки производителей и стимулирование рынка» с участием Председателя Правительства РФ **Михаила Мишустина** и заместителя Председателя Правительства РФ **Дмитрия Чернышенко**.

Акцентировав особое внимание на использовании отечественных цифровых технологий в промышленности, Михаил Мишустин, в частности, отметил, что правительство определило российские цифровые решения как приоритетные для производственных государственных корпораций и компаний.

На протяжении трех дней работы конференции такие решения демонстрировались на стенде Центра НТИ СПбПУ, который посетили представители органов государственной власти, промышленности, научного, экспертного и бизнес-сообщества.



«Министерство науки и высшего образования Российской Федерации благодарит Вас и представителей Вашей организации за активное участие в конференции Цифровая индустрия промышленной России. […] Спасибо Вам за работу, демонстрацию собственных достижений, а также за активное участие проректора по цифровой трансформации СПбПУ Алексея Ивановича Боровкова на стратегической сессии, посвященной цифровой трансформации высшего образования. […] Будем рады видеть Вас на новых мероприятиях и проектах, реализуемых при участии Минобрнауки России».

***А.В. Нарукавников**, заместитель министра науки и высшего образования Российской Федерации (Из благодарственного письма ректору СПбПУ, академику РАН А.И. Рудскому)*



Международный форум «ТИБО» в Минске

Форум прошел в Минске с 6 по 10 июня 2022 года и был организован как площадка для обмена профессиональным опытом и обсуждения механизмов внедрения новейших технологических решений в различных секторах экономики.

В деловой программе форума было заявлено шесть тематических мероприятий: пленарное заседание «Цифровое будущее», IV Евразийский цифровой форум «EADF-2022», V Белорусский ИКТ Саммит, II форум «Цифровая экономика», интернет-премия Tibo и республиканский кейс-чемпионат «Агро 4.0».

Участники форума анализировали глобальные тренды развития ИКТ, инновационные разработки в сфере информационных технологий и возможности их эффективного применения в различных областях. Основными экспертами выступили представители органов государственного управления, международных организаций и дипломатических миссий, профессиональных и бизнес-ассоциаций, научно-исследовательских и образовательных учреждений, государственных и частных компаний, а также средств массовой информации.

В качестве ключевого эксперта на IV Евразийском цифровом форуме «EADF-2022» в рамках конференции «Формирование смарт-индустрии Беларуси: тенденции, проблемы и перспективы» выступил проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ **Алексей Боровков**.

Для участников форума Алексей Боровков представил доклад на тему «Передовые цифровые и производственные технологии для высокотехнологичной промышленности», в котором рассказал о российских программах государственной поддержки и о результатах, которых удалось добиться структурам экосистемы инноваций СПбПУ в рамках предоставляемых программ.

Докладчик сообщил, что в рамках Национальной технологической инициативы была разработана дорожная карта «Технет» на 2017–2035 годы. Планируется, что к 2035 году будет создано 40 Фабрик Будущего в высокотехнологичных отраслях, более 50 000 специалистов пройдут программы подготовки по передовым производственным технологиям, а доля России на мировых рынках Фабрик Будущего в сегменте инжиниринга и конструирования составит 1,5%.

В числе прочего Алексей Боровков рассказал белорусским коллегам о стратегическом направлении развития российской экономики – цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности. Предполагается, что будут активно внедряться следующие технологии:

- новые производственные технологии;
- робототехника и сенсорика;
- новые коммуникационные интернет-технологии и промышленный интернет вещей;
- технологии виртуальной и дополненной реальности, искусственный интеллект.

В рамках стратегического направления будут реализованы пять ключевых системных проектов в целях цифровой трансформации по нескольким укрупненным направлениям.



> «Стратегические направления синхронизированы с госпрограммами и нацпроектами и утверждаются на период до 2030 года. Распоряжение Правительства Российской Федерации содержит четыре проекта, служащих инновационному развитию отрасли. Так, в рамках инициативы «Умное производство» планируется сформировать эффективную систему поддержки российских программных решений для обрабатывающей промышленности, проект «Цифровой инжиниринг» предусматривает внедрение технологий виртуальных испытаний продукции, проект «Новая модель занятости» – совершенствование механизмов подбора кадров, проект «Продукция будущего» – расширение возможностей по кастомизации продукции, то есть выпуск изделий под заказ конкретного потребителя».
>
> ***Алексей Боровков***



Петербургский международный экономический форум: «Новый мир – новые возможности»

15–18 июня 2022 года состоялся юбилейный, 25-й Петербургский международный экономический форум, активное участие в котором традиционно приняли представители СПбПУ и его ключевых структурных подразделений.

В течение четырех дней мировые лидеры, руководители крупных российских и иностранных компаний и банков, ведущие эксперты из числа представителей науки, СМИ и гражданского общества обсуждали наиболее актуальные вопросы современной экономики.

15 июня, в Цифровой день Санкт-Петербурга на ПМЭФ-2022, в Законодательном собрании Санкт-Петербурга прошла Международная конференция по цифровому развитию, участниками которой стали проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра (CompMechLab®) СПбПУ **Алексей Боровков**, руководитель дирекции НЦМУ СПбПУ, заместитель руководителя Центра НТИ СПбПУ **Олег Рождественский**, заведующий лабораторией «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ **Марина Болсуновская**, директор Информационно-аналитического форсайт-центра Института передовых производственных технологий СПбПУ **Наталья Луковникова**.

В рамках мероприятия состоялось расширенное заседание рабочей группы Совета по развитию цифровой экономики при Совете Федерации Федерального Собрания РФ по этике цифровой трансформации. Эксперты обсудили вопросы оборота и защиты персональных данных (включая биометрические) и аспекты формирования этических принципов цифровой трансформации, представили оценки гуманитарных последствий внедрения цифровых технологий и принципов ESG для устойчивого развития.



«Рабочая группа должна взять на себя сбор, анализ и обобщение информации о состоянии, проблемах и направлениях развития нормативно-правового обеспечения этических аспектов цифровой трансформации, должна стать центром экспертизы при подготовке проектов федеральных законов и проектов нормативных правовых актов, регулирующих вопросы этических аспектов цифровой трансформации».

Алексей Боровков

На правах руководителя рабочей группы Совета по развитию цифровой экономики **Алексей Боровков** напомнил участникам встречи о целях создания рабочей группы, среди которых – научно-методическое и экспертно-аналитическое обеспечение деятельности Совета, включая подготовку материалов по вопросам создания системы правового регулирования этических аспектов цифровой трансформации, защиту прав и свобод личности в цифровом мире, применение искусственного интеллекта и создание метавселенных, использование цифровых технологий в образовании и медицине.

Вице-губернатор Санкт-Петербурга **Станислав Казарин** в докладе «Цифровая этика как необходимость» подчеркнул, что эксперты рабочей группы уполномочены разбирать ключевые процессы цифровизации страны: от госуправления до личных взаимоотношений между людьми в цифровом мире.

Во время дискуссии директор по аналитике в государственном секторе МШУ «Сколково» **Алексей Гусев** на основе проведенных исследований оценил потенциал адаптации информационных технологий с учетом готовности населения к передаче персональных данных. Генеральный директор группы компаний «Росохрана» **Андрей Афанасьев** рассказал о практике обработки и защиты персональных данных при реализации проектов и применении этических принципов. Советник по цифровой экономике декана экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова **Елена Тищенко** дала описание этических вызовов, связанных с цифровой трансформацией российской экономики. Директор Центра исследований науки и технологий Европейского университета в Санкт-Петербурге **Ольга Бычкова** привела ряд примеров успешных подходов исследователей и разработчиков к решению этических задач в цифровой среде.





«Мы вступили в эпоху, когда должны четко понимать границы использования цифровых технологий. Наши дети уже в соцсетях. Как их защитить от негатива в интернете? Скоро появятся носимые и имплантируемые компактные гаджеты, которые отслеживают состояние нашего здоровья. Как сделать так, чтобы информация от них не стала открытой для третьих лиц? На эти вопросы, уверен, даст ответы рабочая группа при Совете Федерации».

Станислав Казарин, вице-губернатор Санкт-Петербурга



По итогам расширенного заседания все материалы, предложения и инициативы будут оформлены в виде рекомендаций. Официальный статус рабочей группы позволяет доводить экспертные мнения до законодательной ветви власти – Совета Федерации ФС РФ.

Завершило конференцию визионерское пленарное заседание «Web 3.0: метавселенная «Россия», в рамках которого эксперты обсудили технологии, новые цифровые инструменты для устойчивого развития, этические принципы цифровизации и представили основные тезисы по итогам рабочих заседаний.

Алексей Боровков выделил ряд ключевых тезисов, среди которых – формирование этических принципов цифровой трансформации с учетом традиционных ценностей российского общества, содействие укреплению технологического и интеллектуального суверенитета России, необходимость разработки комплексной системы регулирования оборота и защиты биометрических данных человека. Одной из базовых целей цифровой трансформации должно стать повышение качества жизни людей, и любые технологии, направленные на незаконную дискриминацию, подавление человеческой личности, недопустимы.

Итоги пленарного заседания подвел заместитель министра промышленности и торговли РФ **Василий Шпак**, отметив, что цифровизация – лишь способ и повод повысить эффективность процессов, которые происходят в производстве, бизнесе, экономике, социуме.

Репортаж телеканала «Санкт-Петербург»

Отчет на сайте Центра НТИ СПбПУ

Видео



> «Цифровизация должна максимально развивать возможности каждого человека, обеспечивая ему гармоничное развитие. Она должна раздвигать границы познания окружающего мира, дарить новые равные возможности каждому гражданину того нового цифрового государства, которое нам с вами предстоит построить».
>
> ***Василий Шпак**, заместитель министра промышленности и торговли РФ*

В числе событий второго дня работы ПМЭФ-2022, 16 июня:

- подписание соглашения между СПбПУ и СПб ГУП «Горэлектротранс» о сотрудничестве в области совместной подготовки высококвалифицированных инженерных кадров по направлениям, связанным с применением цифровых технологий, системного цифрового инжиниринга (см. с. 55 Дайджеста);

- рабочая встреча на выставочном стенде Санкт-Петербурга ректора СПбПУ, академика РАН Андрея Рудского с Иранской делегацией и утверждение договоренности о создании Международного научно-образовательного центра (НОЦ) «Российско-иранский центр инновационного бизнеса» (см. с. 42–47 Дайджеста);

- участие эксперта в области цифровых технологий и управления водоснабжением и водоотведением, научного консультанта лаборатории «Промышленные системы потоковой обработки данных» Центра НТИ СПбПУ **Дмитрия Серова** во встрече глав субъектов Северо-Западного региона РФ с членами ученого совета социально-экологического проекта «Ладога Фест» «Сбережение водного потенциала Северо-Западного региона РФ». Дмитрий Серов представил комплексный подход к вопросам обновления коммунальной инфраструктуры в контексте восстановления водных ресурсов Ладожского и Онежского озер, озера Ильмень и их бассейнов. В качестве эффективного инструмента полноценного анализа данных по водным ресурсам была предложена технология создания компьютерной имитационной модели, построение которой позволит не только анализировать ситуацию предыдущих периодов, но и моделировать развитие экологической обстановки водного бассейна при изменении исходных данных с учетом всего жизненного цикла объекта.



> «Проектирование объектов инфраструктуры и подготовку кадров необходимо проводить с привлечением ведущих научно-исследовательских и учебных центров, обладающих современными компетенциями в области цифрового проектирования и моделирования, создания цифровых двойников».
>
> ***Дмитрий Серов***

18 июня, в заключительный день ПМЭФ-2022, Администрацией губернатора Санкт-Петербурга был организован круглый стол «Управленческие кадры для устойчивого развития мегаполиса».

В своем выступлении заместитель руководителя дирекции Центра НТИ СПбПУ по образованию **Сергей Салкуцан** представил опыт Петербургского Политеха в подготовке управленческих кадров и рассказал о Президентской программе для руководителей – лидеров команд цифровой трансформации организаций. Программа реализуется по двум направлениям: «Управление предприятием в условиях цифровой трансформации» и «Управление инновациями в цифровой экономике». Спикер выступил с предложением рассмотреть Центр НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» в качестве площадки для проведения стажировок участников Президентской программы.

Завершился круглый стол обсуждением идей развития Президентской программы, в их числе – создание базы реализованных проектов, постоянные стажировки во время обучения с созданием единого пула компаний для их проведения, наставничество, расширение межвузовского и межрегионального сотрудничества, расширение постпрограммной работы выпускников Президентской программы.

СТАТИСТИКА ПМЭФ-2022

214 мероприятий

1500+ спикеров

80
глав субъектов Российской Федерации

1700
руководителей компаний

130+
высокопоставленных гостей – официальных лиц других стран

60+
представителей федеральных органов исполнительной и законодательной власти





Чебоксарский экономический форум. Курс на импортозамещение

XII форум прошел в столице Чувашии 23–24 июня 2022 года и включил в себя целый ряд мероприятий, важных для развития сотрудничества Центра НТИ СПбПУ с промышленными предприятиями и вузами республики.

23 июня в рамках делового визита проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ **Алексей Боровков** встретился с главой Чувашии **Олегом Николаевым**. На встрече также присутствовали министр промышленности и энергетики Чувашской Республики **Александр Кондратьев** и ректор Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова (ЧувГУ) **Андрей Александров**.

Целью визита стало заключение двух соглашений, направленных на совместную работу в области цифровой трансформации, разработки цифровых решений для промышленности республики, подготовки специалистов, обладающих компетенциями мирового уровня (см. с. 60–61 Дайджеста).

Подписанные соглашения предполагают синхронизацию образовательных проектов с задачами ведущих предприятий. И уже на следующий день после подписания документов Алексей Боровков, Олег Николаев и Андрей Александров посетили концерн «Тракторные заводы», являющийся промышленным лидером региона.





В состав концерна входят крупнейшие градообразующие предприятия, расположенными на территории Чувашской Республики. В общей сложности на всех производствах концерна работает около 9 000 человек. Продукция концерна востребована в горнодобывающей отрасли, дорожном и инфраструктурном строительстве, нефтегазовом секторе, железнодорожной отрасли и сельском хозяйстве.

Стороны обсудили пути возможного сотрудничества, использование компетенций СПбПУ при создании новых образцов техники, в частности сельскохозяйственного трактора. В перспективе планируется реализация пилотного проекта, направленного на решение ключевых задач концерна с применением новых производственных технологий и кросс-отраслевых мультидисциплинарных компетенций Зеркального инжинирингового центра на базе ЧувГУ.



Перед началом Чебоксарского экономического форума в холле Ледового дворца развернулась выставка «Регионы – сотрудничество без границ», на которой, помимо крупных промышленников, собственный стенд представил Чувашский государственный университет. На стенде демонстрировались образцы инновационных изделий, разработанных преподавателями вуза совместно с аспирантами.

Пленарное заседание форума началось с приветственного слова председателя Правительства России **Михаила Мишустина**, отметившего, что глубокая трансформация экономики страны открывает для отечественной промышленности перспективы для разработки новых технологических решений.

Форум был посвящен вопросам развития отечественного производства во всех сферах экономики. Участниками пленарного заседания стали представители федеральных и региональных органов власти, руководители промышленных, сервисных, финансовых корпораций и отраслевых ассоциаций. Вопрос, удастся ли российской промышленности выйти на путь импортозамещения изделий, материалов и программного обеспечения, стал основным на форуме, и одним из ключевых ответов на этот вызов была названа эффективная подготовка необходимых российской экономике (в первую очередь промышленности) специалистов с компетенциями мирового уровня.





«Современные университеты должны являться не столько производителями кадров, сколько производителями технологий. Министр науки и высшего образования ранее сформулировал данную концепцию как «Университеты 3.0». Очень здорово, что у нас сейчас реализуется ряд проектов, в частности «Приоритет-2030», которые, собственно, на это и направлены, чтобы сделать университеты фабриками технологий».

***Наталья Трунова**, аудитор Счетной палаты России*



Аудитор Счетной палаты России **Наталья Трунова** в своем выступлении обозначила особую роль крупных региональных университетов как источника новых технологий в рамках модели «Университет 3.0».

Концепция «Университет 3.0» представляет собой сочетание образования, науки и инновационного предпринимательства, которые находятся в постоянном взаимодействии. Между тем СПбПУ Петра Великого уже развивает модель «Университет 4.0», берется за решение задач, которые промышленность считает на данном этапе неразрешимыми. Выпускник Университета 4.0 — это компетентный эксперт, который работает по принципу «знание в действии». Об этом говорил Алексей Боровков на пленарном заседании форума.



«Мы представляем университет, который развивает модель 4.0, формируя федеральную повестку и на системной основе решая проблемы-вызовы государственного значения. Следуя данной концепции, мы с Андреем Юрьевичем Александровым провели совещание, посетили «Тракторные заводы». Генеральный директор приоритизировал задачи, которые нужно решить для того, чтобы мы могли перейти от импортозамещения к импортоопережению. И в ближайшее время мы приступим к решению этих задач».

Алексей Боровков

Стратегическое планирование в условиях текущих экономических вызовов стало темой делового завтрака, где в качестве спикера также выступил Алексей Боровков. Эксперты обсуждали крупные проекты ведущих промышленных предприятий, планируемые для реализации в ближайшие годы, и выстраивание соответствующей системы государственного управления этого процесса.

Частью деловой программы Чебоксарского экономического форума стал круглый стол «Развитие и поддержка промышленной инфраструктуры в современных реалиях», куда были приглашены представители федеральных ассоциаций, крупных вузов, промышленных предприятий Чувашии и других регионов России.

Мероприятие проходило в Ресурсном центре АО «Чебоксарский электроаппаратный завод», одного из крупнейших предприятий электротехнического профиля в России. Представители завода показали новейшие образцы электротехнического оборудования и обсудили перспективы сотрудничества с СПбПУ, в том числе в области решения вопросов импортозамещения.



Фото: cap.ru

Репортаж ГТРК «Чувашия»





В своем докладе Алексей Боровков представил инфраструктуру СПбПУ, которая задействована в решении высокотехнологичных задач, уникальный арсенал инженерного программного обеспечения мирового уровня и современного технологического оборудования для проведения испытаний. Говоря об инструментах эффективного выполнения сложнейших мультидисциплинарных проектов, интеграции интеллектуальных и индустриальных ресурсов, Алексей Боровков описал принципы применения прорывной технологии цифровых двойников в различных отраслях экономики.

О взаимодействии ЧувГУ с высокотехнологичной промышленностью рассказал ректор Чувашского университета **Андрей Александров**. Выработанные решения для ухода от импортозависимости представили руководители крупных предприятий Чувашии. Генеральный директор ООО «Чебоксарский завод силовых агрегатов» **Александр Дмитриев** посвятил доклад развитию производства компонентной базы для машиностроительных предприятий. Директор по стратегическому развитию и инвестициям ООО «МИГ «Концерн «Тракторные заводы» **Всеволод Бабушкин** обозначил основные показатели развития железнодорожного и специального машиностроения в Чувашской Республике.

Участники круглого стола сошлись во мнении, что в новых реалиях вопросы межрегионального сотрудничества выходят на принципиально иной уровень, приобретая стратегическое значение. Министр промышленности и энергетики Чувашской Республики **Александр Кондратьев** уверил экспертов, что решения, внесенные в протокол круглого стола, будут переданы на уровень федеральной власти.

Отчет на сайте Центра НТИ СПбПУ

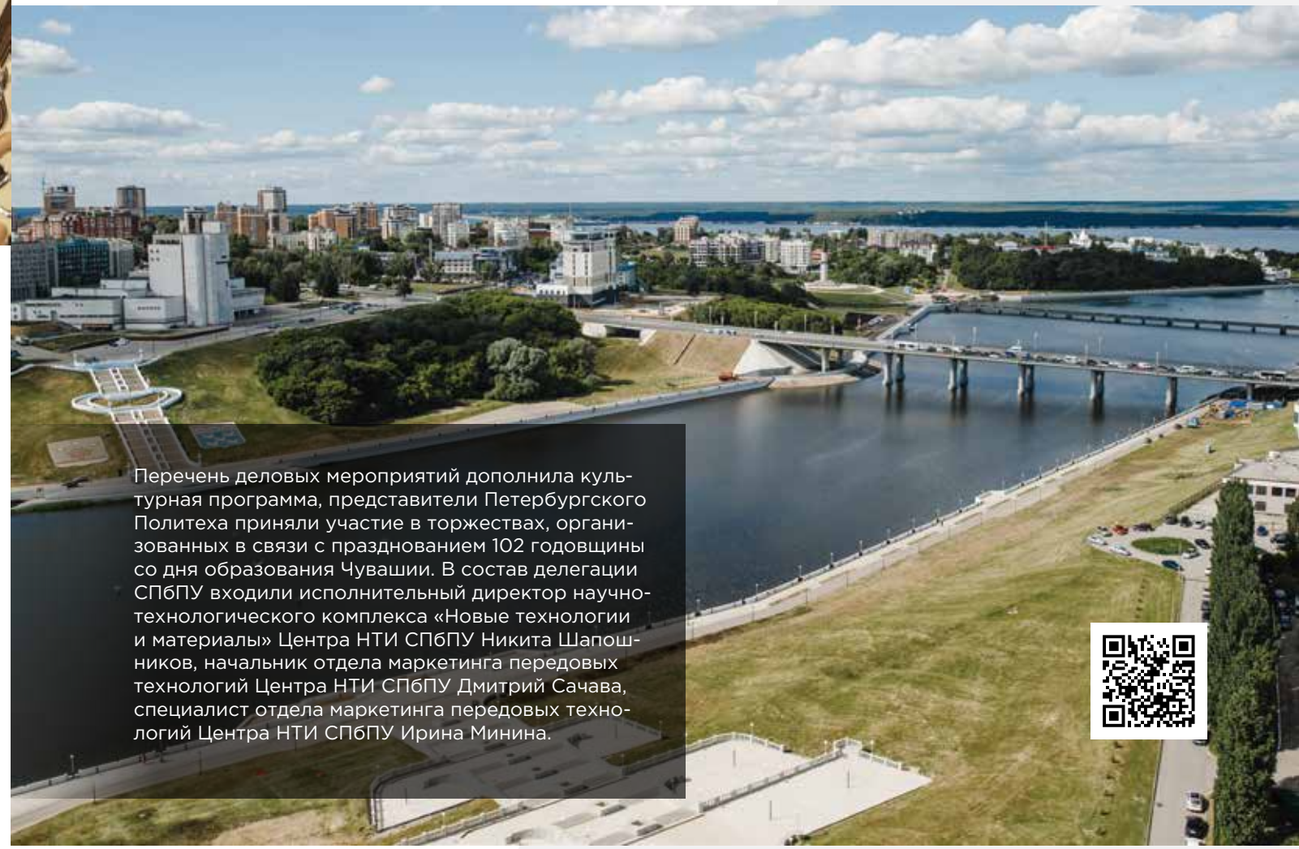
Репортаж Национальной телерадиокомпании Чувашии

Также в рамках деловой поездки Алексей Боровков выступил в ЧувГУ с открытой лекцией, посвященной формированию цифровой промышленности на основе технологии цифровых двойников. Открытую лекцию посетили студенты и преподаватели вуза, представители бизнес-сообщества, члены общественных организаций Чувашии.

Отчет на сайте Центра НТИ СПбПУ

Репортаж ГТРК «Чувашия»





Перечень деловых мероприятий дополнила культурная программа, представители Петербургского Политеха приняли участие в торжествах, организованных в связи с празднованием 102 годовщины со дня образования Чувашии. В состав делегации СПбПУ входили исполнительный директор научно-технологического комплекса «Новые технологии и материалы» Центра НТИ СПбПУ Никита Шапошников, начальник отдела маркетинга передовых технологий Центра НТИ СПбПУ Дмитрий Сачава, специалист отдела маркетинга передовых технологий Центра НТИ СПбПУ Ирина Минина.

Экспертные лекции А.И. Боровкова

01

«Цифровой двойник – опыт CompMechLab®»

(для слушателей II модуля «Цифровой актив» программы «Управление цифровой трансформацией» (Chief Digital Transformation Officer) Школы управления «Сколково»)

02

«Новые производственные технологии. Создание на базе университета исследовательского центра высоких технологий в кооперации с научными организациями, бизнесом и государством»

(для руководителей научных и образовательных организаций высшего образования в рамках образовательной программы «Школа управления исследовательскими программами»)

03

«Новые производственные технологии. Создание на базе университета исследовательского центра высоких технологий в кооперации с научными организациями, бизнесом и государством»

(в рамках стратегической сессии с Московским государственным университетом геодезии и картографии (МИИГАиК))

04

«Инженерное образование. Модель современной инженерной подготовки»

(в рамках четвертого модуля образовательной программы ВШУ «Сколково» «Школа ректоров-20: управление трансформацией университета»)

05

«Новые производственные технологии. Создание на базе университета исследовательского центра высоких технологий в кооперации с научными организациями, бизнесом и государством»

(в рамках стратегической сессии с Тульским государственным университетом по приглашению ВШУ «Сколково»)

06

«Цифровая трансформация промышленности на основе разработки и применения цифровых двойников»

(по приглашению Госкорпорации «Роскосмос» в рамках второго модуля «Цифровая трансформация: назначение, возможности и перспективы» отраслевой программы обучения)

07

«Технология цифровых двойников»

(для делегации Высшей школы системного инжиниринга Московского физико-технического института (МФТИ), представителей предприятий НЦВ «Миль и Камов», ПАО «ОДК-Сатурн», АО «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А.Г. Шипунова», ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат», ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», АО «Северсталь Менеджмент», АО «Марийский машиностроительный завод», Российского квантового центра, АО «Организация «Агат» и др.)

07 АНАЛИТИКА

- Конкурентный анализ Цифровой платформы по разработке и применению цифровых двойников CML-Bench™
- Топливно-энергетический комплекс: санкционные вызовы
- Аналитические документы

Конкурентный анализ Цифровой платформы по разработке и применению цифровых двойников CML-Bench™

Цифровая платформа CML-Bench™ задает высокую планку качества управления процессами инжиниринга:

- максимально использует подходы системного и модельно-ориентированного инжиниринга;
- эффективно организует работу инженеров.



РЫНОК SPDM-СИСТЕМ

Слабое управление данными моделирования может привести к потере данных или ошибкам, которые могут задержать общий прогресс разработки продукта. Кроме того, обмен важными данными по почте или в общих папках может привести к нарушениям безопасности и краже данных. По этим причинам надлежащее управление данными испытаний обязательно для компаний, стремящихся повысить производительность и улучшить бизнес-процессы.

Согласно данным Future Market Insights (FMI) [1], прогнозируется, что глобальный рынок управления данными моделирования и испытаний вырастет с 525,5 млн долларов США в 2021 году до 2,06 млрд долларов США к 2031 году. Росту рынка способствует улучшение методов развертывания облачных решений и самих технологий проектирования.

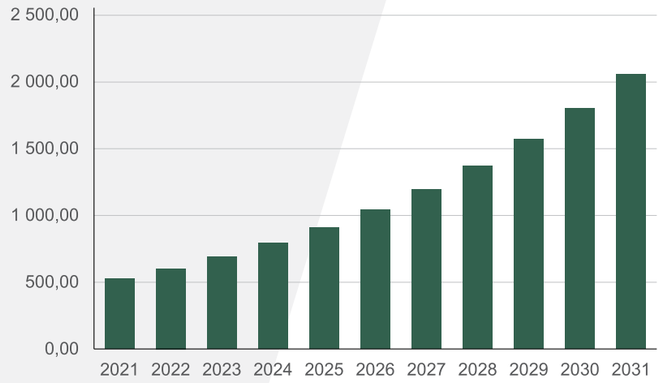


Рис. 1. *Объем и прогноз глобального рынка управления данными моделирования и тестирования*

SPDM-системы – значимый шаг к эффективному управлению цифровой нитью и организации работы команд экспертов по моделированию.

В основе Цифровой платформы CML-Bench™ лежит система класса SPDRM (Simulation Process, Data and Resource Management), которая осуществляет интеграцию и управление вычислительной (Hardware), программной (Software) и интеллектуальной (Brainware) инфраструктурой всех участников процесса разработки и производства изделий.

Это свидетельствует о том, что Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab®) СПбПУ, Центр НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» и Лаборатория «Вычислительная механика» (CompMechLab®) следуют за трендом совершенствования бизнес-процессов деятельности по цифровому проектированию и моделированию, являются частью динамично растущего рынка программного обеспечения (ПО) и соответствующих услуг.

SPDM – это «технология, в которой используются решения для баз данных, позволяющие пользователям управлять структурами моделирования и обрабатывать данные на протяжении всего жизненного цикла продукта. Артефакты SDM могут быть данными, моделями, процессами, документами и метаданными, относящимися к моделированию, виртуальным испытаниям и анализу» [2], – THE INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR THE ENGINEERING ANALYSIS COMMUNITY.

Использование SPDM-систем – это тренд, который медленно набирает силу и характерен в основном для авиа- и автомобилестроения. По данным CIMData, такой класс систем полноценно используют только 5% специалистов на рынке моделирования для управления, архивирования и совместного использования данных и результатов, хотя это ключевая технология в разработке цифровых продуктов. Наличие такой системы – серьезное конкурентное преимущество в долгосрочном периоде, однако ее внедрение стоит дорого и долго окупается. Именно по этой причине большинство компаний охотнее внедряют ERP и им подобные системы, скорость окупаемости которых гораздо выше. При этом эксперты отмечают, что самыми полезными эффектами внедрения SPDM-систем станут масштабирование и использование данных, особенно визуализаций, другими отделами компаний, не обладающими экспертизой в моделировании [3].

Ввиду медленного развертывания тренда у некоторых вендоров нет продукта, который называется или позиционируется как SPDM-система. Лидеры рынка ПО для моделирования – Dassault Systèmes, Siemens Digital Industries Software, PTC – не пошли по пути создания отдельного продукта такого класса. Например, у Dassault Systèmes внедрена иная бизнес-модель; встречаются кейсы коллаборации компании с индустрией, в ходе чего создается кастомизированное SPDM-решение [4].

Стоит отметить, что PLM-системы сосредоточены на управлении проектами, тогда как SPDM в первую очередь является накопителем содержательных результатов инженерного анализа. Это своего рода база знаний, вокруг которой выстроены процессы управления этими знаниями, проектами и командами. Отличие от PLM-системы именно в накопленном массиве инженерных расчетов и реализованных проектов, результатов моделирования, версий, альтернативных дизайнов и сопутствующих данных. Полезность вторичного использования этих знаний и данных очень высока, поскольку есть возможность вернуться к нереализованным альтернативам и прежним наработкам, а не начинать процесс разработки с нуля.

МАРКЕТИНГОВЫЕ ОПИСАНИЯ АНАЛОГИЧНЫХ СИСТЕМ

Слабое управление данными моделирования может привести к потере данных или ошибкам, которые могут задержать общий прогресс разработки продукта. Кроме того, обмен важными данными по почте или в общих папках может привести к нарушениям безопасности и краже данных. По этим причинам надлежащее управление данными испытаний обязательно для компаний, стремящихся повысить производительность и улучшить бизнес-процессы.

Ключевыми зарубежными вендорами, которые разрабатывают подобные системы, являются Siemens AG, ANSYS, Inc, Dassault Systèmes SE, HBK – Hottinger, Brüel & Kjaer, Hexagon AB (MSC Software), Instron, Zwick Roell Group, Dewesoft, ESI Group, DynamicSignals LLC, FEV Europe GmbH.

Стоит отметить, что без пользовательского опроса однозначных выводов о конкурентоспособности и сопоставимости систем сделать нельзя, поэтому мы подчеркиваем, что ниже приведено сопоставление маркетинговых, т.е. декларируемых характеристик и конкурентных преимуществ разных систем в сопоставлении с CML-Bench™. Причин этому несколько: 1) использование вендорами и пользователями разных терминов (например, SPDM/PLM-системы); 2) включение в состав SPDM-системы модуля проектирования или его отдельный релиз; 3) модульная продажа продуктов (как у Dassault Systèmes и Siemens PLM Software), когда конечный набор функций подбирается под задачи конкретного заказчика.

Hexagon (MSC Software) SimManager [5]

SimManager – это система управления процессом моделирования и данными (SPDM), которая управляет всеми аспектами CAE-моделирования, уделяя особое внимание решению сложных задач в сборе и обработке данных, характерных для операций специалистов по моделированию. 50-летний опыт работы в области CAE позволил MSC разработать и предоставить комплексное решение, объединяющее команду, процессы и технологии для оптимизации операций моделирования.

Декларируемые конкурентные преимущества:

- повышение производительности труда инженеров по моделированию;
- повышение качества продукта за счет уменьшения количества ошибок;

- интеграция SimManager и популярных продуктов CAE;
- стандартизация и фиксация лучших практик;
- интегрированная командная работа;
- сокращение времени разработки продукта;
- ускоренный процесс внесения изменений и модернизации продукта.

Ключевые функциональные блоки:

- **Автоматизация сбора данных моделирования.** Автоматический сбор данных, связанных с каждым выполняемым процессом, обеспечение полной прослеживаемости созданных объектов. Быстрая окупаемость инвестиций за счет повышения производительности и качества.
- **Управление данными моделирования.** SimManager позволяет управлять большими объемами данных моделирования из актуальных и прошлых источников и автоматически получать их из интегрированных процессов. Импорт и экспорт нескольких объектов выполняются в рамках одной операции с сохранением взаимосвязей импортированных файлов. Этот простой поток данных в систему и из нее обеспечивает большую гибкость для запуска последовательностей моделирования как внутри, так и вне SimManager.
- **Эффективное сотрудничество.** SimManager помогает более эффективно работать внутри проектных групп и между ними. Панели управления проектами можно использовать для быстрого отслеживания состояния назначенных задач, обеспечивая прозрачность проекта и повышая производительность проектирования.
- **Автоматизация процессов.** ПО обеспечивает возможность импортировать файл модели или собрать компоненты в готовый к запуску входной файл, отправить на анализ, выполнить постобработку и создать отчет за одну операцию. Это помогает повысить производительность и эффективность процессов.

Ansys Minerva [6]

Ansys Minerva на базе Aras – это SPDM-решение корпоративного уровня, обеспечивающее защиту критически важных данных моделирования. Minerva обеспечивает процесс моделирования и поддержку принятия решений как в локальных, так и в облачных экосистемах развертывания.

Декларируемые конкурентные преимущества:

- Совместимость со всеми популярными инструментами CAD и CAE, а также системами PLM.
- Возможность нескольким пользователям просматривать и использовать общие файлы, определять рабочие запросы, управлять проектами моделирования.
- Возможность настраивать, запускать поток данных и управлять им из любого локального приложения, при этом каждый член команды использует удобные программы и рабочие процессы и эффективно сотрудничает с другими членами команды.
- Автоматическое извлечение данных обеспечивает отслеживаемость, а встроенный обмен сообщениями избавляет от необходимости работать наугад.

Ключевые функциональные блоки:

- **Управление данными.** Простой в использовании интерфейс управления данными позволяет эффективно работать с обширными данными, полученными в ходе моделирования. С помощью Ansys Minerva можно визуализировать и отслеживать все данные моделирования, используя самые современные возможности управления конфигурацией.
- **Управление процессами.** Организация инженерной деятельности с помощью блоков «задачи», «рабочие запросы» и «проекты». Совместная работа координируется с помощью уведомлений и обсуждений. Заинтересованные стороны получают четкое представление о входных и выходных данных, чтобы все были в курсе последних событий.
- **Поддержка HPC-вычислений локально и в облаке**. С помощью Ansys Minerva можно сэкономить время и усилия, отправляя задания на высокопроизводительные вычисления (HPC) локально или в облачные ресурсы, удаленно отслеживая их ход и автоматизируя сбор данных в систему.
- **Панели мониторинга и отчеты.** Ansys Minerva избавляет от действий наугад при управлении проектами. Собрав все проекты на одном дашборде, менеджеры проектов могут беспрепятственно распределять приоритеты задач и адаптироваться к изменениям в режиме реального времени. Руководители проектов и инженеры могут работать вместе эффективнее.
- **Корпоративное развертывание и масштабирование**. Ansys Minerva упрощает создание веб-приложений для сбора моделей и автоматизированных процессов и расширяет сферу использования результатов моделирования в организации на специалистов, которые не являются экспертами по моделированию. Эксперты по моделированию могут создавать и загружать средства автоматизации моделирования в Ansys Minerva. Инженеры по инструментам и администраторы могут использовать Minerva для преобразования этих средств автоматизации в приложения, которые, в свою очередь, может использовать любой сотрудник.
- **Корпоративное внедрение.** Система интероперабельна с решениями разных вендоров, внедряется в конфигурацию любого предприятия.

Aras Comet [7]

Aras Comet – это независимая от вендоров платформа автоматизации процессов, созданная специально для CAE/Simulation рынка. Comet фиксирует правила моделирования, основанные на функциональной архитектуре, позволяет быстро исследовать альтернативные варианты дизайна и делает процессы, основанные на моделировании, более эффективными.

Декларируемые конкурентные преимущества:

- Управление задачами моделирования и симуляции. Включение в исследования вопроса «что, если?» (автоматическое исследование доступных альтернатив проектирования).
- Оценка влияния изменений конструкции, включая замену компонентов и целых подсистем.
- Фиксация и применение лучших практик моделирования и симуляции.
- Внедрение передовых методов на протяжении всего жизненного цикла для безопасного, надежного и воспроизводимого моделирования.
- Эффективное сотрудничество внутри разрозненных проектных и инженерных групп и между ними.

Ключевые функциональные блоки: не описаны.

Teamcenter Siemens Software [8]

Программное обеспечение Teamcenter – это адаптируемая система управления жизненным циклом продукта (PLM), которая объединяет людей и процессы в разрозненных функциональных подразделениях и отслеживает цифровую нить разработок, включая управление процессами моделирования, данными, инструментами и рабочими процессами.

Декларируемые конкурентные преимущества:

- Широта и глубина портфолио Teamcenter позволяют решать сложные задачи, необходимые для разработки успешных продуктов. Благодаря простому и интуитивно понятному пользовательскому интерфейсу Teamcenter сотрудники организации могут участвовать в процессе разработки продукта более эффективно. Независимо от конфигурации Teamcenter – локально, в облаке или по модели SaaS, поставляемой через Teamcenter X – решение ускоряет внедрение инноваций в организации.

Ключевые функциональные блоки:

- **Корпоративное развертывание и масштабирование.** Teamcenter Simulation предлагает масштабное решение для моделирования и управления данными на уровне всего предприятия, используя такие базовые возможности PLM, как поиск, организация, безопасность, классификация, управление несколькими площадками и расписанием.
- **Интеграция с внешними приложениями.** Teamcenter Simulation – это открытая платформа с мощной инфраструктурой запуска внешних или внутренних инструментов моделирования.
- **Выполнение задач и мониторинг.** Задачи по моделированию можно выполнять на локальных рабочих станциях, серверах, удаленных компьютерах или в облачных кластерах высокопроизводительных вычислений (HPC). Управление всем проектом происходит с помощью монитора реализации (формат дашборда), чтобы проверять статус заданий.
- **Управление результатами и визуализация.** Teamcenter Simulation может управлять результатами моделирования, хранящимися в собственной базе данных или во внешних хранилищах – на локальных дисках и серверах. Благодаря удобному интерфейсу возможен сбор и визуализация геометрии и результатов без использования специальных постпроцессоров, что упрощает обмен данными моделирования.
- **Данные моделирования и управление жизненным циклом.** Teamcenter Simulation управляет данными моделирования на уровне предприятия с полным жизненным циклом и сквозной

прослеживаемостью от требований до результатов. Это включает в себя 1D-моделирование системы, 3D-моделирование CAE и данные междисциплинарного анализа и оптимизации (MDAO).

- **Управление структурой моделирования и автоматизация.** ПО позволяет управлять структурой модели CAE и интегрировать ее со спецификацией продукта, а также всесторонне отслеживать все конфигурации, возникающие при работе со сложными сборками. Создание структур моделей CAE можно ускорить за счет автоматической фильтрации деталей, повторного использования моделей и реорганизации структуры.
- **Управление верификацией моделей.** Teamcenter обеспечивает управление верификацией моделей, включая требования, модели системы, подробные проекты, а также моделирование и тестирование по всей программе. Этот процесс повышает уверенность в работе моделирования, надежность цифрового двойника и обеспечивает лучшую видимость результатов моделирования для принятия правильных проектных решений.
- **Управление рабочим процессом.** Запись и документация рабочих процессов моделирования для создания воспроизводимых и стандартизированных процессов. Управление рабочим процессом может координировать задачи между членами команды, автоматизировать конкретные задачи моделирования и выполнять многодисциплинарный анализ и поиск по оптимизации (MDAO).

ВЫВОДЫ

Цифровая платформа CML-Bench™, разработанная ООО Лаборатория «Вычислительная механика» (CompMechLab®) совместно с Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого, является полнофункциональной SPDM системой.

Если сравнивать CML-Bench™ с продуктами мировых лидеров: Ansys, Dassault Systèemes, Siemens Digital Industries Software, PTC, то функционально система соответствует лучшим практикам отрасли, а уровень взаимодействия с индустриальными партнерами позволяет разработчикам оперативно и точечно адаптировать цифровую платформу под конкретные отраслевые условия и задачи.

Стратегические направления развития CML-Bench™:

- Совершенствование блоков, целенаправленно связанных с реализацией SPDM-функции.
- Разработка интеграционных модулей с PDM/PLM-системами заказчиков, т.е. обеспечение возможности использования результатов компьютерного моделирования и цифровых испытаний в виде визуализаций другими отделами, менее компетентными в построении моделей.
- Обеспечение совместимости цифровой платформы с отечественными разработками в области САПР в условиях переориентации индустриальных партнеров на импортонезависимое программное обеспечение.

Источники:

1. https://www.futuremarketinsights.com/reports/simulation-and-test-data-management-market
2. https://www.nafems.org/downloads/sdmwg/nafems_wt02_-_what_is_simulation_data_management.pdf
3. https://www.engineering.com/story/spdm-from-extreme-disappointment-to-the-democratization-of-simulation
4. https://www.3ds.com/insights/customer-stories/toyo-tire-corporation
5. https://www.mscsoftware.com/application/simulation-process-and-data-management
6. https://www.ansys.com/products/connect/ansys-minerva#tab1-2
7. https://www.aras.com/en/capabilities/applications/aras-comet-spdm
8. https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/products/collaboration/simulation-process-management.html

Материал подготовлен ведущим аналитиком Информационно-аналитического форсайт-центра ИППТ СПбПУ ***Ксенией Булатовой****.*

Топливно-энергетический комплекс: санкционные вызовы

В условиях санкционного режима технологический суверенитет в критических областях – это гарант обеспечения экономической безопасности страны. СПбПУ разрабатывает инновационные технологии, которые могут использоваться в качестве альтернативы зарубежных аналогов.

Компании топливно-энергетического комплекса (ТЭК) испытали на себе негативные эффекты зависимости от импорта уже после санкций 2014 года. Именно тогда многие представители ТЭК начали переходить на оборудование российского производства. Например, доля импортного оборудования в закупках компании «Россети» в 2014 году превышала 40%, на 2022 год – 7,9% [1].

САНКЦИОННЫЕ РИСКИ

Министр энергетики в своих высказываниях подчеркивает, что санкции не окажут существенного влияния на деятельность ТЭК: «В стране достаточные резервы генерирующих мощностей – порядка 40,8 ГВт на 2023 год и почти столько же на 2024 год (40 ГВт). Таким образом, надежность работы энергосистемы России будет обеспечена» [2].

Электроэнергетика

Турбины:

- Возможны проблемы с эксплуатацией энергоблоков на иностранном оборудовании в случае возникновения дефицита импортных запчастей или невозможности сервисного обслуживания. О приостановке работы над новыми проектами в РФ заявили Siemens, Siemens Gamesa, Vestas, GE [3].

Нефтегазовый сектор

Добыча:

- От импортного оборудования больше всего зависит добыча трудноизвлекаемых запасов (в частности, гидроразрыв пласта), нефтепереработка и производство СПГ. В 2020 году 38% операций гидроразрыва пласта приходилось на иностранные компании [3]. СПбПУ работает над актуальными задачами российской промышленности, и в 2019 году лабораторией «Моделирование производственных технологий и процессов» (Научно-образовательный центр «Газпромнефть-Политех») была разработана планарная трехмерная модель Planar 3D. Система Planar 3D моделирует различные варианты гидроразрыва пласта на разных типах почв, в разных условиях, позволяя оценить, какой из дизайнов гидроразрыва пласта даст оптимальный объем, высоту и глубину трещины, и спроектировать нефтяную скважину наиболее эффективным способом.
- Приостановили работу крупнейшие нефтесервисные компании: Halliburton, Schlumberger, Baker Hughes и Weatherford International. По данным экспертов, краткосрочно это не окажет существенного негативного эффекта, но в среднесрочной перспективе это может привести к снижению эффективности и объемов добычи [4].

Нефтепереработка:

- В 2020 году доля импортного оборудования для нефтепереработки составила 49% [4].

- Действует ограничение на поставку оборудования для вторичных процессов нефтепереработки, которые необходимы для получения качественных светлых нефтепродуктов и сырья для нефтехимии [5].
- Действует ограничение на поставку оборудования и технологий для производства сжиженного природного газа (СПГ) [6].

ОБЪЕКТЫ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Программное обеспечение (ПО):

- На середину 2020 года доля импортного ПО в нефтегазовой отрасли составляла в среднем 90% [7].
- Отсутствует отечественное конкурентоспособное ПО в области разведки и разработки морских месторождений, эксплуатации шельфовых месторождений и трудноизвлекаемых запасов, обеспечения процессов добычи, транспортировки и переработки углеводородного сырья, а также системы автоматизации объектов нефтегазовой инфраструктуры. На импорт данного ПО приходится от 40 до 90% продукции.
- Геологоразведка и нефтедобыча в России на 60–80% зависят от импорта программного обеспечения и автоматизированных систем управления технологическими процессами.
- ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России провело анализ уровня зависимости от зарубежного специализированного ПО в различных сегментах бизнеса нефтегазовой отрасли. Результаты отражены на рисунке 1 [8].

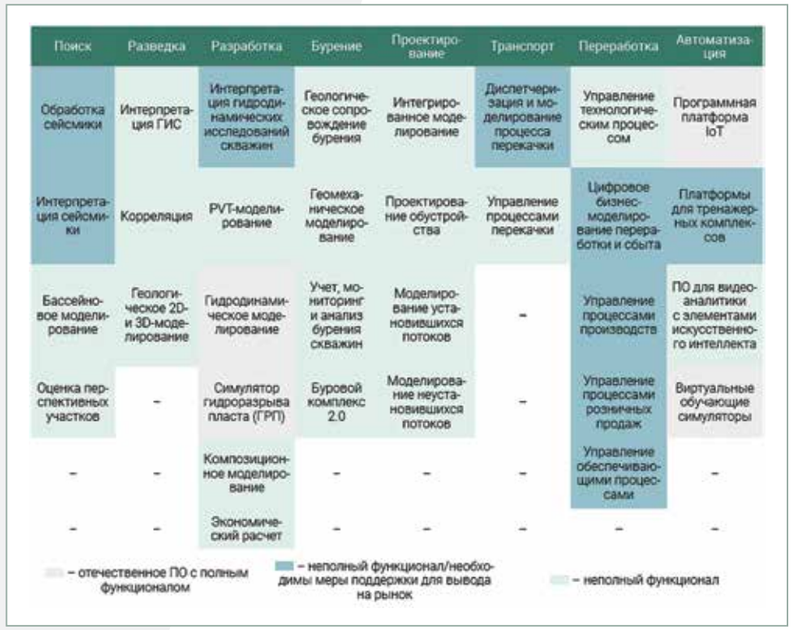


Рис. 1. Импортозависимость ПО в различных сегментах нефтегазовой отрасли [8]

ПЕРЕЧЕНЬ ВОСТРЕБОВАННОГО ОРГАНИЗАЦИЯМИ ТЭК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ,СОЗДАНИЕ ИЛИ ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОТОРОГО НЕОБХОДИМЫ НА ТЕРРИТОРИИ РФ ДО 2035 ГОДА*

Нефтегазовая отрасль

1. Оборудование для анализа свойств породы - цифровой керн, включая пограничные эффекты и динамику фазовых превращений.

2. Оборудование и технологии для сейсмических исследований на шельфе и суше, включая методы автоматической обработки и интерпретации сейсмических данных в потоковом режиме и беспроводные системы сбора данных.

3. Геоинформационные системы.

4. Оборудование и технологии анализа породы и пластовой жидкости в режиме реального времени в скважинных условиях, включая разработку методов исследования скважин с глубиной зондирования несколько метров и исследования межскважинного пространства, разработку новых принципов телеметрии для передачи большого объема данных в режиме реального времени со скважинной аппаратуры, технику и технологии геохимических исследований.

5. Оборудование и технологии воздействия на пласт для повышения нефтеотдачи, включая технику и технологии гидроразрыва пласта (ГРП).

6. Оборудование и технологии «умного» месторождения, включая насосы и расходометры многофазного потока.

7. Оборудование и технологии автоматизированного управления и мониторинга технологическими процессами и оборудованием.

8. Оборудование и технологии разработки трудноизвлекаемых запасов, включая технику и технологии повышения эффективности буровых работ, технику и технологии наклонно-направленного бурения.

9. Оборудование и технологии внутрипластовой конверсии, включая технику и технологии преобразования керогена.

10. Оборудование и технологии для сжижения природного газа.

11. Оборудование и технологии переработки углеводородного сырья, включая производство отечественных присадок к нефти, топливам и маслам, отечественных катализаторов для нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств.

12. Оборудование и технологии проектирования и строительства крупнотоннажных модулей для объектов топливно-энергетического комплекса.

13. Оборудование и технологии для разработки шельфовых проектов, включая оборудование подводных добычных комплексов.

14. Оборудование и технологии для эффективной разработки арктических месторождений, включая буровой комплекс ледового класса.

15. Оборудование и технологии мониторинга состояния оборудования и мониторинга режимов работы оборудования в режиме реального времени.

16. Высокотехнологичные материалы (композитные материалы) для обустройства месторождения.

17. Новые материалы с улучшенными свойствами для производства нефтегазового оборудования.

18. Оборудование для мониторинга состояния здоровья персонала.

Электроэнергетика

19. Оборудование и технологии на сверхкритических и суперсверхкритических параметрах пара с улучшенными технико-экономическими и экологическими характеристиками.

20. Оборудование и технологии для увеличения коэффициента полезного действия турбин за счет изменения параметров и применения новых рабочих тел, в том числе углекислого газа.

21. Оборудование и технологии для систем накопления электрической энергии, в том числе аккумуляторных батарей, топливных элементов.

22. Оборудование и технологии автоматизированного управления технологическими процессами и оборудованием, мониторинга интеллектуальных электрических сетей, цифровых устройств передачи информации, систем интеграции в энергосистему, управления спросом и прогнозирования выработки на основе возобновляемых источников энергии.

23. Оборудование и технологии энергетических газовых турбин с установленной мощностью 65 МВт и более, комплектующие к ним.

24. Оборудование и технологии электротехнического оборудования с элегазовой изоляцией.

25. Оборудование и технологии ветроэнергетических установок мегаваттного класса.

26. Оборудование и технологии высоковольтных и генераторных выключателей.

27. Оборудование и технологии оптического электротехнического измерения количества и качества электрической энергии.

28. Силовое электротехническое оборудование на основе полупроводниковых компонентов (статические компенсаторы реактивной мощности, инверторы, преобразователи, выпрямители) и соответствующие технологии.

29. Оборудование и технологии высокоэффективных фотоэлектрических модулей.

30. Оборудование и технологии цифровых двойников, включая средства проведения комплексных цифровых испытаний оборудования и технологий и подтверждения параметров надежности.

31. Оборудование и технологии передачи электрической энергии с минимальными потерями по кабельно-воздушным линиям электропередачи постоянного и переменного тока.

32. Оборудование и технологии автономных энерго-генераторных установок на основе газо-образного и водородного топлива и других источников автономного энергообеспечения, предназначенных для постоянной генерации.

33. Оборудование и технологии низковольтной аппаратуры.

34. Оборудование и технологии комплектующих для трансформаторов 35 кВ и выше.

Угольная отрасль

35. Оборудование и технологии мониторинга состояния оборудования и мониторинга режимов работы оборудования в режиме реального времени.

36. Оборудование и технологии мониторинга и контроля состояния горного массива.

37. Оборудование и технологии углехимии для получения продуктов с высокой добавленной стоимостью, включая жидкое топливо.

38. Оборудование и технологии для предотвращения самовозгорания угля в горных массивах и складах.

39. Оборудование и технологии добычи угля, включая мощную вскрышную технику, технику добычи и карьерного транспорта угля: гидравлические экскаваторы, проходческие комбайны, высокопроизводительные проходческие комплексы для проведения выработок с анкерным креплением, системы управления механизированными гидравлическими крепями для подземной добычи угля, технику и технологии автоматизированных комплексов и агрегатов, функционирующих без постоянного присутствия человека.

40. Оборудование и технологии углеобогащения.

41. Оборудование и технологии автоматизированных транспортных средств, включая гидротранспорт угля.

42. Очистные комбайны для отработки угольных пластов большой мощности.

43. Взрывозащищенные электродвигатели напряжением свыше 1140 В.

44. Интегрированные в проходческую и очистную технику системы по обеспечению пылеподавления и пылевзрывобезопасности.

---

* *Перечень закреплен в Энергетической стратегии РФ на период до 2035 года.*

Источники:

1. Как заместить импорт: опыт российских энергокомпаний. URL: https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/6256d60d9a7947467eaa3c0a
2. Шульгинов: энергосистема РФ имеет достаточно резервов для надежного снабжения граждан. URL: http://www.np-cpp.ru/news/shulginov-energosistema-rf-imeet-dostatochno-rezervov-dlya-nadezhnogo-snabzheniya-grazhdan/
3. Ток и трепет. URL: https://www.kommersant.ru/doc/5269705
4. Планарная трехмерная модель распространения трещины гидроразрыва пласта. URL: https://nticenter.spbstu.ru/nti_projects/9
5. НПЗ остаются без запчастей. URL: https://www.kommersant.ru/doc/5237432
6. ЕС ввел запрет на поставки в РФ оборудования для нефтедобычи и производства СПГ. URL: https://www.dp.ru/a/2022/04/11/ES_vvjol_zapret_na_postavk
7. Отечественный софт по дороге в ТЭК. URL: http://rcc.ru/article/otechestvennyy-soft-po-doroge-v-tek-79347
8. Вопросы программного обеспечения для российской нефтегазовой отрасли в период санкций. URL: https://energypolicy.ru/voprosy-programmnogo-obespecheniya-dlya-rossijskoj-neftegazovoj-otrasli-v-period-sankczij/neft/2022/20/25/
9. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. №1523-р.

Материал подготовлен аналитиком Информационно-аналитического форсайт-центра ИПТТ СПбПУ ***Анастасией Егоровой***.

Аналитические документы



Цифровые двойники: вопросы терминологии / А. И. Боровков [и др.]. – СПб. : Политех-Пресс, 2021. – 28 с.

Настоящий обзор подготовлен к III Международному форуму «Передовые цифровые и производственные технологии» Центром компетенций НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии» в партнерстве с Инфраструктурным центром по развитию направления «Технет» НТИ в развитие монографии «Цифровые двойники в высокотехнологичной промышленности. Краткий доклад (сентябрь 2019 года)» (А. И. Боровков [и др.]. – СПб. : Политех-Пресс, 2019. – 62 с.).

В обзоре приведены отдельные, наиболее интересные с точки зрения авторов подходы к определению цифровых двойников, их целей, задач и особенностей. Рассмотрен ГОСТ Р 57700.37–2021 «Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения», основанный на консолидированной позиции разработчиков документа – СПбПУ и ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», обладающих многолетним опытом в области цифрового проектирования и моделирования, и отечественных промышленных организаций, которые на практике применяют передовые цифровые и производственные технологии.

Коллектив авторов: А. И. Боровков, Ю. А. Рябов, Л. А. Щербина, А. А. Гамзикова.

ISBN 978-5-7422-7535-0





Определение тенденций развития научных исследований в Российской Федерации и за рубежом в области авиадвигателестроения. Научно-технический отчет. – СПб., 2021. – 530 с.

Отчет направлен на обеспечение разработки единой системы управления научно-технологическим развитием авиадвигателестроения. Цель работы – выявить тенденции развития научных исследований в авиадвигателестроении на основе комплексной оценки факторов (рыночных, экономических, технологических, регуляторных) и с учетом кризисных явлений, наблюдаемых вследствие пандемии коронавируса COVID-19.

Методология проведения работы – анализ статистических показателей, наукометрических, реферативных баз данных научных публикаций, онлайн-платформ, патентных баз данных, информационных систем учета научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения и др.

Основные результаты:

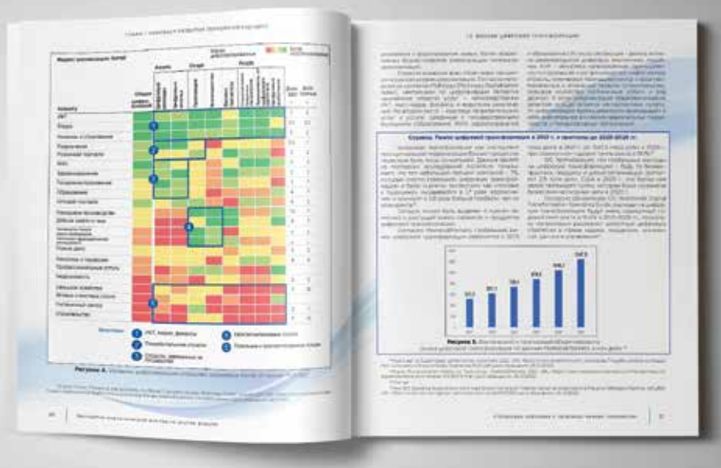
- Выполнен анализ состояния авиационной промышленности за рубежом и в РФ в условиях пандемии коронавируса COVID-19.
- Выполнен анализ текущих разработок авиационных двигателей за рубежом и в РФ.
- Выявлены основные тенденции развития научных исследований в области авиационных двигателей для перспективных летательных аппаратов за рубежом и в РФ.
- Проведен обзор зарубежной государственной политики в области регулирования разработки авиационных двигателей.
- На основании анализа зарубежного опыта сформулированы и обоснованы рекомендации по возможному внедрению в РФ законодательных инструментов поддержки отрасли.

Область применения результатов – формирование планов научно-технологического развития в авиадвигателестроении.

Отчет в цифрах:

88 иллюстраций, 124 таблицы, 477 источников, 19 приложений, 22 исполнителя.





Экспертно-аналитический доклад по итогам форума «Передовые цифровые и производственные технологии». СПб., 2022. – 112 с.

Доклад составлен по материалам III международного форума «Передовые цифровые и производственные технологии», который прошел в онлайн-формате 1–2 декабря 2021 года. Общей темой форума стала цифровая трансформация экономики на основе применения передовых цифровых и производственных технологий.

Организаторами форума выступили: СПбПУ и его структурные подразделения – НЦМУ СПбПУ «Передовые цифровые технологии» и Центр НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии». Форум прошел при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в рамках нацпроекта «Наука и университеты» и стал частью программы мероприятий Года науки и технологий.

Участниками форума стали эксперты, разработчики ключевых нормативных и стратегических документов в области применения цифровых и производственных технологий, инженеры и конструкторы, ученые, лидеры образования, обеспечивающие подготовку кадров для цифровой экономики, представители органов государственной власти и институтов развития, определяющие промышленную, технологическую и научно-образовательную политику в стране. Два дня работы форума включили в себя 22 мероприятия, на которых выступили более 170 спикеров из 114 организаций России, США, Германии, Китая, Республики Беларусь.

Доклад содержит следующие разделы: «Контекст развития технологий Будущего»; «Передовые производственные технологии – драйверы цифровой трансформации промышленности»; «Региональный и отраслевой контекст использования передовых и цифровых производственных технологий»; «Экосистема цифровой трансформации в сфере передовых производственных технологий»; «Анализ результатов экспертного опроса по тематике развития «передовых цифровых и производственных технологий». Приложения к докладу содержат информацию о дорожной карте «Технет 4.0» НТИ, о коллаборации СПбПУ с партнерами в формате Зеркальных инжиниринговых центров, а также примеры магистерских программ СПбПУ в рамках концепции «Университет 4.0».



Пандемия COVID-19 в Санкт-Петербурге, Россия: объединение данных популяционного серологического исследования и эпиднадзора // https://doi.org/10.1371/journal.pone.0266945

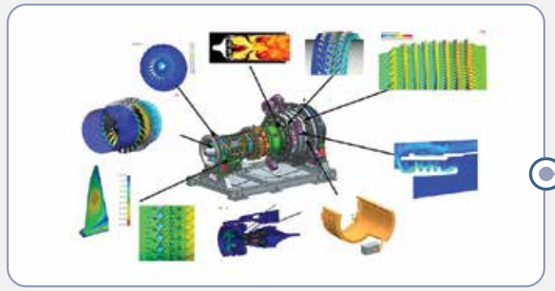
В журнале PLOS One опубликованы результаты большого исследования заболеваемости в первую волну COVID-19 в Санкт-Петербурге. Работа была выполнена совместно учеными из Европейского университета, НЦМУ «Передовые цифровые технологии» на базе НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева, Центра генетики и репродуктивной медицины «ГЕНЕТИКО» и клиники «Скандинавия», и включала в себя четыре этапа с мая 2020 года по апрель 2021 года. На каждом этапе ученые исследовали образцы крови от добровольцев, отобранных случайным образом посредством телефонного анкетирования, на антитела к возбудителю инфекции – вирусу SARS-CoV-2. Результаты, полученные в ходе лабораторных исследований, были обобщены с официальной статистикой заболеваемости, госпитализаций и смертности от COVID-19 в Санкт-Петербурге, а также с данными молекулярно-генетического надзора за возбудителем, статистикой вакцинации, информацией о деловой активности населения и статистикой поисковых запросов горожан в интернете.

Согласно полученным данным, примерно через год после начала пандемии COVID-19 было инфицировано около 45% жителей Санкт-Петербурга, а охват вакцинацией составил около 10% от населения города. По расчетам исследователей, достигнутый к апрелю 2021 года уровень коллективного иммунитета позволил снизить заболеваемость COVID-19 в городе вплоть до начала циркуляции нового генетического варианта возбудителя «Дельта».

В настоящее время основным показателем заболеваемости новой коронавирусной инфекцией как в России, так и в мире, служат данные об официально подтвержденных случаях COVID-19. Авторы исследования надеются, что сочетание различных данных, не менее важных для изучения заболеваемости и иммунитета к инфекции, позволит составить более объективную картину эпидемического процесса.

08 СМИ О НАС

- Российская газета
- ТАСС
- РИА Новости
- Известия
- Телеканал «Россия-24»
- Экспертные/отраслевые издания
- Официальные сайты ФОИВ
- Официальные сайты производителей



ОДК завершила второй этап разработки технологии цифрового двойника морского ГТД

Объединенная двигателестроительная корпорация



Пик пятой волны пандемии в Петербурге наступит 15 февраля

Петербургский дневник



Ректор Политеха Андрей Рудской: «Стране нужны инженеры будущего»

Российская газета



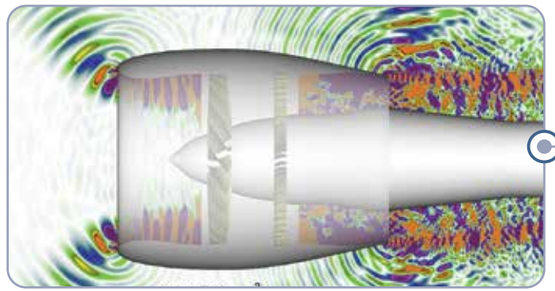
В СПбПУ прошел финал Национальной технологической олимпиады

Годнауки.рф



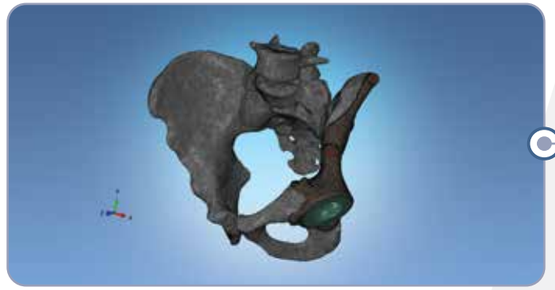
Эксперт считает, что санкции ускорят процессы цифровой трансформации в России

ТАСС



Петербургские ученые разработали алгоритм для снижения шума авиационных двигателей

Aviaport.ru



«Сложный случай»: российские ученые испытали уникальный эндопротез

РИА Новости



В петербургском Политехе исследуют возможности водородной энергетики

Известия



Иран и Россия создали совместный технологический центр

Iran.ru



Команда Инжинирингового центра СПбПУ победила в хакатоне «ТехАвиа-2022»

78online.ru



В Петербургском Политехе адаптировали платформу цифровых двойников под отечественное ПО

Comnews.ru



Специальный репортаж «Технологии будущего»

Телеканал «Россия-24»



Горэлектротранс и Петербургский Политех создают уникальный формат подготовки инженеров нового поколения

Горэлектротранс



Этика цифровой трансформации оказалась дискуссионной

Comnews.ru



Чувашия займется развитием инновационных технологий совместно с питерским Политехом

Вести-Чувашия



В Чувашии может появиться зеркальный инжиниринговый центр

Портал органов власти Чувашской Республики



1

195251, Россия, Санкт-Петербург,
ул. Политехническая, д. 29, АФ
(Научно-исследовательский корпус
«Технополис Политех»), 3 этаж, оф. В.3.33.

Тел.: +7 (812) 775-05-20 (доб. 1545),
+7 (812) 775-05-30 (доб. 1545)





2

195251, Россия, г. Санкт-Петербург,
ул. Гжатская, д. 21, корп. 2
(Бизнес-центр «Политехнический»), 2 этаж, оф. 206

Научный центр мирового уровня «Передовые цифровые технологии»

Центр НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии»

Ассоциация «Технет»

Научный центр мирового уровня «Передовые цифровые технологии»

Центр НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии»

Ассоциация «Технет»

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ РОССИИ

ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

НЦМУ
ПЕРЕДОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПОЛИТЕХ
Центр Национальной технологической инициативы Новые производственные технологии

ПОЛИТЕХ
Институт передовых производственных технологий

CML
ЦЕНТР КОМПЬЮТЕРНОГО ИНЖИНИРИНГА СПбПУ
CompMechLab

Технет
Национальная технологическая инициатива