

## Проректор Алексей Боровков: «Работать на фронтире научно-технологических инноваций»

***В первом выпуске спецпроекта «Первые лица» мы рассказали о том, чем занимается проректор по инженерно-техническому обеспечению и строительству СПбПУ [Михаил Александрович Греков](#). Сегодня знакомимся с человеком, который отвечает за вопросы «цифровой зрелости» университета. Уже не первый год Политех работает по линии «цифры» и активно использует цифровые технологии, и каждый проректор в той или иной степени развивает цифровые процессы. Но с 2021 года все связанные с этим вопросы координирует проректор по цифровой трансформации Алексей Иванович Боровков.***

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ) — это мощная экосистема развития и масштабирования технологических инноваций. Обладая уникальными компетенциями в области разработки и применения передовых цифровых и производственных технологий, Петербургский Политех является одним из ведущих российских центров цифровой трансформации высокотехнологичной промышленности.



Решение актуальных наукоемких промышленных задач и предоставление предприятиям передовых инструментов для разработки глобально конкурентоспособной продукции, проведение мультидисциплинарных научных исследований, разработка образовательных программ для трансфера компетенций мирового уровня, взаимодействие с государственными и общественными институтами развития, формирование эффективных проектных консорциумов, всё это — компоненты системного синергетического процесса цифровой трансформации отечественной экономики, обеспечивающего технологический суверенитет и национальную безопасность России.

О том, как формируются и реализуются эти процессы в СПбПУ, рассказал проректор по цифровой трансформации СПбПУ, руководитель Передовой инженерной школы (ПИШ) «Цифровой инжиниринг», Научного центра мирового уровня (НЦМУ) СПбПУ «Передовые цифровые технологии», Центра компетенций Национальной технологической инициативы (Центр НТИ) СПбПУ «Новые производственные технологии» и Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (ИЦ «ЦКИ») (CompMechLab®) СПбПУ Алексей Боровков.

**— Алексей Иванович, должность проректора по цифровой трансформации появилась в Петербургском Политехе, как и в других российских вузах, совсем недавно — в 2021 году. Какова цель этого нововведения и насколько был к нему готов университет?**

— Во многом успешный кейс Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого стал примером развития университетов-лидеров в контексте реализации стратегических государственных программ, направленных на цифровую трансформацию экономики. В числе таких программ — Национальная технологическая инициатива (НТИ), Стратегия научно-технического развития Российской Федерации (СНТР), национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», национальный проект «Наука и университеты», федеральный проект «Передовые инженерные школы» и другие. В реализации всех этих и других государственных программ наш университет играет ведущую роль.

В 2014 году СПбПУ выступил инициатором формирования нового научно-технологического направления в России — новые производственные технологии (включая цифровое проектирование и моделирование, суперкомпьютерный инжиниринг, новые материалы, аддитивные технологии, промышленный интернет, большие данные, искусственный интеллект и другие), а в 2015 году — направления «Технет» (передовые производственные технологии) НТИ, предложив современную концепцию развития Цифровых, «Умных» и Виртуальных Фабрик. На основе этой концепции в 2016 году стартовал мегапроект «Фабрики Будущего», в реализации которого принимают участие десятки высокотехнологичных предприятий России.



В 2018 году в результате победы в конкурсе на базе СПбПУ был создан Центр НТИ «Новые производственные технологии», одно из ключевых направлений деятельности которого — цифровое проектирование и моделирование, в первую очередь, разработка платформенных решений и технологии цифровых двойников (Digital Twin) как технологии-драйвера, технологии — интегратора сквозных цифровых технологий. На сегодняшний день Центр НТИ СПбПУ сформировал один из самых мощных в России консорциумов, который объединяет лидеров науки, образования и промышленности: по состоянию на лето 2022 года консорциум насчитывает 84 участника и более 25 компаний-партнеров, включая семь крупнейших госкорпораций и холдингов («Росатом», «Ростех», ОДК, ОАК, «Вертолеты России», ОСК, РЖД), 18 ведущих университетов, крупнейшие научные организации, включая НИЦ «Курчатовский институт», Российский федеральный ядерный центр «ВНИИ экспериментальной физики» и другие организации.

В 2020 году наш университет победил в престижном конкурсе и получил право сформировать Научный центр мирового уровня «Передовые цифровые технологии» в рамках национального проекта «Наука и университеты», возглавив консорциум из четырех организаций: СПбПУ Петра Великого, Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, Тюменского государственного университета и НИИ гриппа имени А.А. Смородинцева Минздрава России. Целью деятельности НЦМУ является обеспечение научно-технологического прорыва России через применение

принципиально новых наукоемких технологий современного цифрового производства в соответствии с ключевыми приоритетами СНТР. Программа исследований НЦМУ СПбПУ содержит 35 научных тематик исследований и разработок по четырем направлениям: передовые цифровые технологии, искусственный интеллект, роботизированные системы, материалы нового поколения и аддитивные технологии.

Соответственно, появление должности проректора по цифровой трансформации в Петербургском Политехе, по сути, просто зафиксировало уже сложившуюся многолетнюю практику развития университетом экосистемы научно-технологических инноваций, в основе которых лежит разработка и применение передовых цифровых и производственных технологий, разработка цифровых платформенных решений.



**— До вступления в новую должность вы 10 лет руководили этими процессами в должности проректора по перспективным проектам СПбПУ. Стало быть, все запущенные в последнее десятилетие процессы доказали свою перспективность?**

— Во-первых, термин «перспективные проекты» не означает, что все другие проекты — бесперспективные. Университет — огромный живой организм, и его развитие — слаженная командная работа. В эту работу вовлечено большое количество специалистов, обеспечивающих научно-образовательную, научно-технологическую, инновационную,

международную, финансово-экономическую деятельность вуза, соответствие его технических, инфраструктурных и других ресурсов высоким требованиям, предъявляемым временем к такой масштабной и значимой структуре, каким является Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

Разработка и реализация перспективных проектов в этом общем процессе — конечно, с опорой на ресурсы университета — это работа на опережение, подготовка к ответам на запросы, которые еще даже не сформулированы, разработка технологий нового поколения, формирование новых бизнес-моделей и бизнес-процессов, наконец, как в НТИ — формирование новых рынков. Это создание лучших в классе продуктов (на основании мирового бенчмаркинга) с помощью лучших в классе технологий. Но, повторюсь, развивать перспективные проекты невозможно без достижений академической науки, без освоения студентами фундаментальных знаний, без материально-технического снабжения университета и так далее. И я благодарен за доверие и поддержку ректору университета Андрею Ивановичу Рудскому и всем коллегам за то, что нашими общими усилиями практически все перспективные проекты университета успешно реализуются и соответствуют той стратегии цифровой трансформации промышленности (шире — экономики), которая отражена сегодня в ключевых национальных программах развития Российской Федерации.



Во-вторых, если говорить об экосистеме развития передовых цифровых

и производственных технологий в СПбПУ, то она формировалась, конечно, не 10 лет, а значительно дольше. Системная работа в области цифровой трансформации научно-образовательных, научно-исследовательских процессов ведется с 1987 года, со времени организации Учебно-научной и инновационной лаборатории (УНИЛ) «Вычислительная механика» (CompMechLab®) на знаменитой «кафедре Лурье» (выдающийся отечественный ученый-механик, чл.-корр. АН СССР, профессор Анатолий Исакович Лурье заведовал кафедрой с 1944 по 1976 год. — **Примеч. Ред.**) — кафедре «Механика и процессы управления» физико-механического факультета тогда еще Ленинградского политехнического института. Заведующий кафедрой, мой Учитель, заслуженный деятель науки Российской Федерации, профессор, доктор физико-математических наук Владимир Александрович Пальмов поддержал тогда мою инициативу по организации лаборатории, которая впоследствии дала имя целой группе высокотехнологичных и инновационных компаний — CompMechLab®. В 2017 году мы отмечаем уже большой юбилей — 30 лет CompMechLab®.



УНИЛ «Вычислительная механика» была первой в Советском Союзе лабораторией, развивавшей принципиально новое направление вычислительной механики и компьютерного инжиниринга с фокусировкой на решении реальных задач промышленности. Затем на базе УНИЛ «Вычислительная механика» (CompMechLab®) при участии инжиниринговой spin-out компании СПбПУ, национального чемпиона России — ООО «Лаборатория «Вычислительная механика» (CompMechLab®) и малого

инновационного предприятия, бизнес-газели — ООО «Политех-Инжиниринг» был создан Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга» СПбПУ, который в 2013 году стал победителем конкурсного отбора Минпромторга и Минобрнауки России среди инжиниринговых центров на базе ведущих университетов.



Накопленный опыт, естественно, привел нас к необходимости масштабировать нашу деятельность, прежде всего — транслировать постоянно растущие компетенции новым специалистам, готовить системных инженеров нового поколения. И в 2015 году на базе Инжинирингового центра, который уже тогда стал национальным лидером в сфере высокотехнологичных разработок на основе цифрового проектирования и моделирования, компьютерного и суперкомпьютерного инжиниринга, в СПбПУ был создан Институт передовых производственных технологий (ИППТ) — как институт-лидер, сфокусированный на подготовке глобально конкурентоспособных специалистов, инженерного «спецназа», обладающего компетенциями мирового уровня.



И, возвращаясь к вашему первому вопросу, замечу, что поручение ввести в российских вузах должность проректора по цифровой трансформации вице-премьер Дмитрий Николаевич Чернышенко дал в ходе рабочего совещания с ректорами ведущих вузов, посвященного вопросам развития сферы высшего образования в части подготовки квалифицированных кадров для приоритетных отраслей цифровой экономики «Кадры для будущего».

По сути, создание в 2015 году Института передовых производственных технологий, являющегося родоначальником модели «Университет 4.0», о которой тогда и не говорили в России, — это один из значимых «перспективных проектов», который успешно развивается, демонстрирует реальную эффективность. Сегодня, как мы видим, эта модель подготовки «кадров для будущего» тиражируется в государственном масштабе, вписывается в контекст передовых инженерных школ и цифровой трансформации российской экономики. То есть наш университет был к такому развитию давно готов, и меня как научного руководителя института, поздравлявшего в этом году с получением дипломов магистров ИППТ СПбПУ уже шестого по счету выпуска, не может это не радовать.

**— Важно сказать, что эта ваша работа была отмечена премией правительства Санкт-Петербурга в 2019 году.**

— Да, в мае 2019 года лауреатами премии «В области интеграции образования, науки и промышленности» за «Создание и развитие первого

в России Института передовых производственных технологий» стали Кирилл Александрович Соловейчик, генеральный конструктор, президент ОАО «ЛЕНПОЛИГРАФМАШ», заведующий базовой кафедрой «Процессы управления наукоемкими производствами» ИППТ, Сергей Владимирович Салкуцан, исполнявший тогда обязанности директора ИППТ, и я. Награда авторскому коллективу подчеркивала значимость интеграции в новом формате инструментов по решению задач промышленности, науки и образования. ИППТ принципиально нацелен на практическую ориентацию обучения и участие студентов в выполнении реальных НИОКР по заказам высокотехнологичной промышленности на старших курсах.



**— Таким образом, в экосистеме инноваций СПбПУ связь науки, промышленности и образования обеспечена взаимодействием отдельных структур: НЦМУ отвечает за фундаментальные исследования, Центр НТИ — за высокотехнологичные разработки в интересах промышленных предприятий, а ИППТ — за трансфер компетенций?**

— Не совсем так. Задача Института передовых производственных технологий в первую очередь — подготовка магистров, молодых системных инженеров, только начинающих свой профессиональный путь. Кроме того, ИППТ до сих пор был локальным прецедентом обучения студентов по новой образовательной модели. Программа Центра НТИ СПбПУ также включает разработку большого числа курсов повышения квалификации разных

форматов, очных и дистанционных, кратких и долгосрочных. Однако и нашему университету, и всем инженерным вузам нужен был стратегический проект, обеспечивающий системную конвергенцию и синергию науки, передовых технологий, реального сектора экономики и образования. И теперь такой проект появился.

Участвуя в организуемых нашим университетом в 2020 и 2021 годах конференциях «Современная подготовка инженеров», министр науки и высшего образования Валерий Николаевич Фальков особо отмечал необходимость формирования передовыми инженерными вузами образовательных программ в тесной кооперации с высокотехнологичными предприятиями с учетом изменяющегося промышленного ландшафта. На основе одной из 42 стратегических инициатив, утвержденных Правительством Российской Федерации, министерством был разработан федеральный проект «Передовые инженерные школы», направленный на подготовку квалифицированных инженерных кадров для высокотехнологичных отраслей экономики через регулярное решение фронтальных инженерных задач. Так как у Петербургского Политеха опыт успешного взаимодействия с промышленностью очень значительный, в июне 2022 года наш университет победил в конкурсе федерального проекта «Передовые инженерные школы».

Программа ПИШ СПбПУ «Цифровой инжиниринг» направлена на совместную работу с индустриальными партнерами в области системного цифрового инжиниринга с акцентом на передовые цифровые технологии и платформенные решения, в качестве основного инструмента будут использованы возможности Цифровой платформы по разработке и применению цифровых двойников CML-Bench™. Партнерами выступают 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 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».

Реализация до 2030 года программы Передовой инженерной школы «Цифровой инжиниринг» и должна сформировать целостность экосистемы развития научно-технологических инноваций СПбПУ.



**— Можете привести примеры наиболее значимых исследований и разработок, ведущихся сейчас в рамках различных структур экосистемы?**

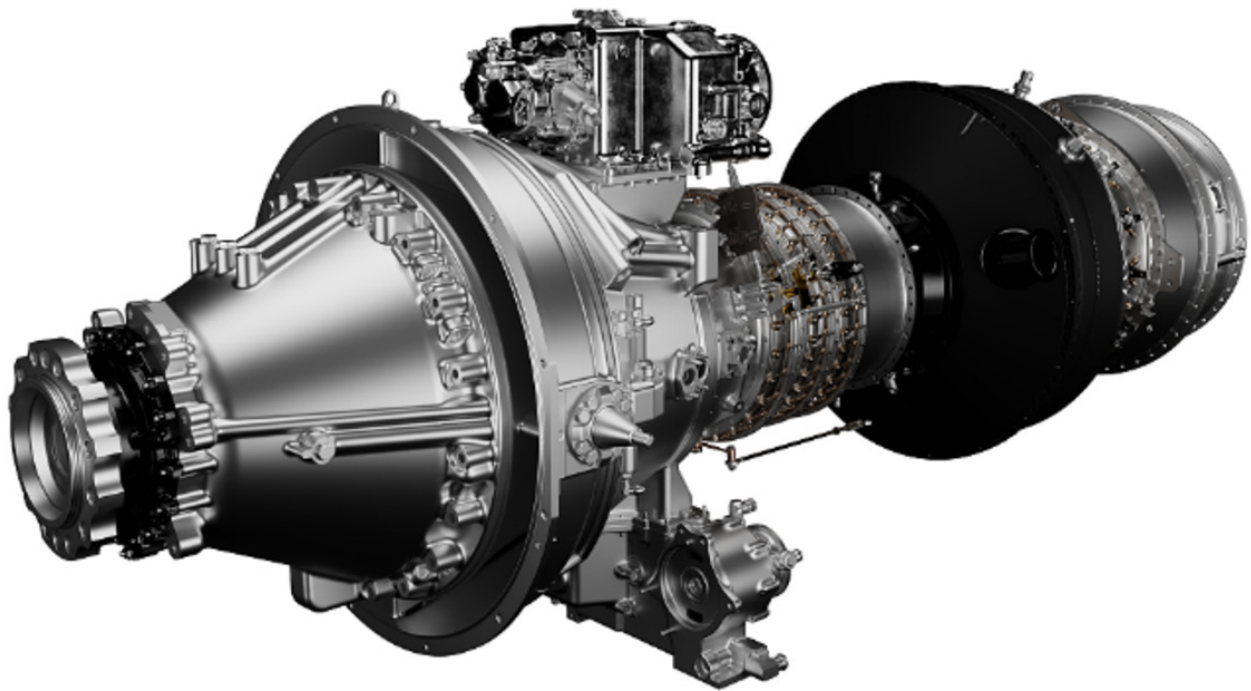
— Уже несколько лет в Инжиниринговом центре СПбПУ развивается Цифровая платформа CML-Bench™ — платформа разработки и применения цифровых двойников изделий и производственных процессов их изготовления, система управления распределенной деятельностью сотен инженеров в области цифрового проектирования, математического моделирования и компьютерного инжиниринга. Примечательно, что базовый вариант цифровой платформы уже в 2017 году был удостоен «промышленного Оскара» — Национальной промышленной премии Российской Федерации «Индустрия».

В своих исследованиях Центр стратегических разработок говорит о развитии платформенных компаний и платформенной экономики как факторе экономического и инновационного развития в новых условиях. На данный момент доля платформенной экономики в структуре ВВП составляет более 1,5%, и эта доля будет расти. Развитие цифровых платформ — глобальный тренд последних лет, позволяющий разработчикам комбинировать и комплексировать, в частности, отдельные передовые технологии и управлять всеми бизнес-процессами высокотехнологичного производства в единой среде. Это в том числе позволило мировым лидерам высокотехнологичной индустрии занять ключевые ниши в экспорте

критических технологий.

Цифровая платформа CML-Bench™ — единственная в своем роде платформа в России, не имеющая аналогов в мире, в феврале 2021 года после тщательной экспертизы Минцифры России была включена в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Объединяя различное программное обеспечение цифрового проектирования и моделирования, высокопроизводительных вычислений и оптимизации, платформа позволяет в кратчайшие сроки создавать цифровые двойники изделий, конструкций, технических и киберфизических систем. Только в 2021 году на основе Цифровой платформы CML-Bench™ наши инженеры выполнили около 50 НИОКР по заказам российских высокотехнологичных компаний на сумму более 1,5 млрд рублей, сейчас на платформе размещено более 287 тысяч проектных и цифровых решений для сотен проектов и десятков высокотехнологичных отраслей. Все эти работы так или иначе связаны с разработкой и применением цифровых двойников высокотехнологичных промышленных изделий в таких наукоемких отраслях, как двигателестроение, энергомашиностроение, атомное, нефтегазовое и специальное машиностроение, автомобилестроение и кораблестроение. В условиях новой реальности это мощная среда для эффективного решения задач импортозамещения, обеспечения импортонезависимости и достижения технологического суверенитета.

В качестве реальных примеров реализованных проектов с применением Цифровой платформы CML-Bench™ можно назвать разработку кузовов линейки автомобилей на базе единой модульной платформы (автомобили премиум-класса Augus для первых лиц государства, головной исполнитель — ФГУП «НАМИ»), создание «умного» цифрового двойника и экспериментального образца малогабаритного городского электромобиля «КАМА-1» (индустриальный партнер — ПАО «КАМАЗ», госкорпорация «Ростех»), разработку конструкции «Вибросито» как основного элемента системы очистки бурового раствора (заказчик — АО «НПО «Центротех» / АО «ТВЭЛ», госкорпорация «Росатом»), создание цифрового двойника авиационного двигателя ТВ7-117СТ-01 (заказчик — АО «ОДК-Климов» / АО «ОДК», госкорпорация «Ростех»), разработку технологии создания цифрового двойника морского газотурбинного двигателя и редуктора в составе агрегата (заказчик — АО «ОДК-Сатурн» / АО «ОДК», госкорпорация «Ростех»), разработку и оптимизацию конструкций перемешивающих решеток и антидебризных фильтров тепловыделяющих сборок атомных реакторов на основе технологии цифровых двойников (заказчик — АО «ТВЭЛ», госкорпорация «Росатом») и многие другие.

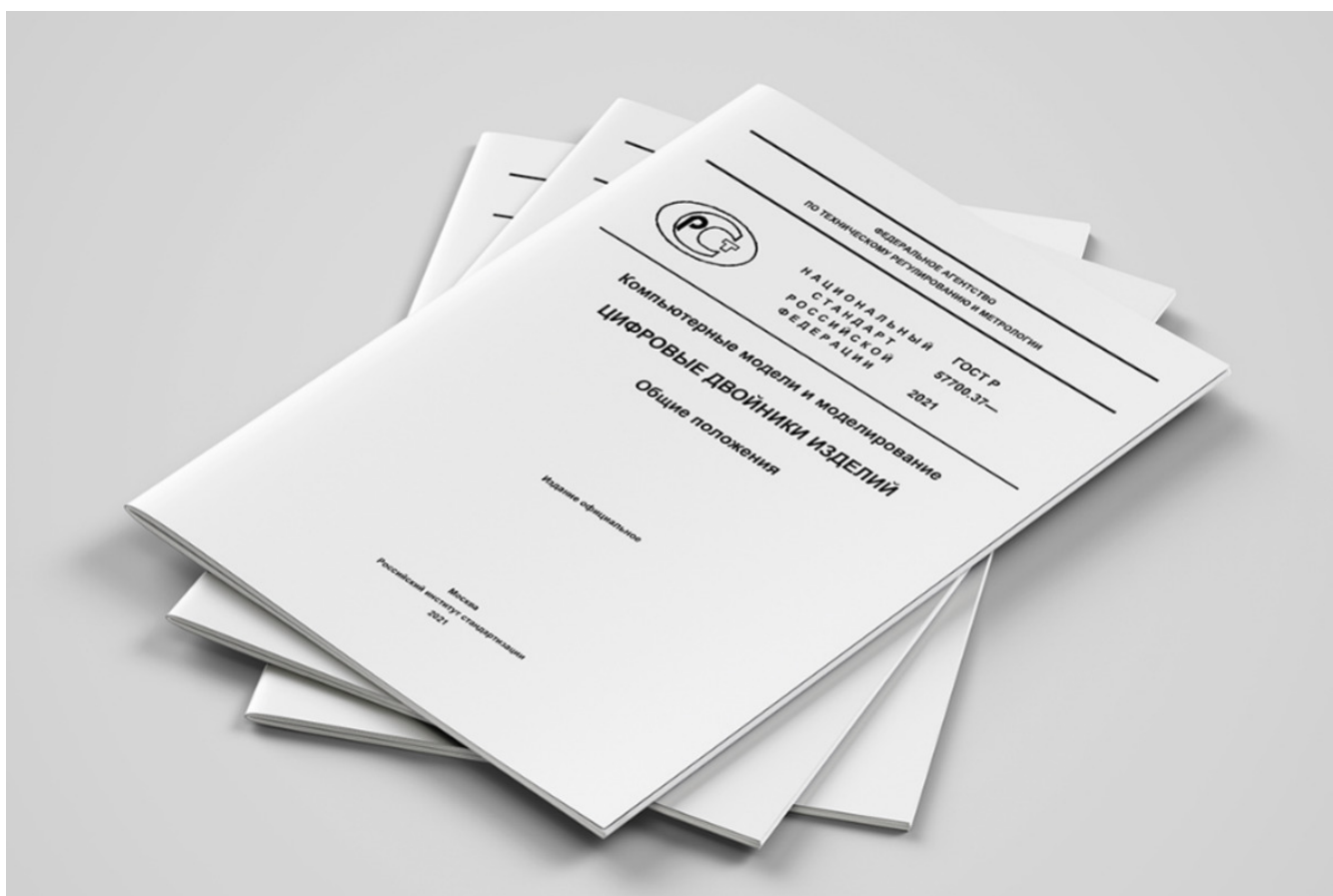


В свете эпидемиологической ситуации последних двух с лишним лет особое

значение получила совместная разработка специалистов СПбПУ и НИИ гриппа им. А.А. Смородинцева по запросу Минздрава России — разработка математической модели прогнозирования распространения COVID-19. С февраля 2020 года исследования велись на системном уровне, с привлечением специалистов по математическому и имитационному моделированию, программистов, вирусологов и эпидемиологов, экономистов организаций, входящих в консорциум Центра НТИ СПбПУ и НЦМУ. И одна из важнейших тематик исследований НЦМУ посвящена разработке нового поколения вакцин.

Среди других направлений фундаментальных исследований НЦМУ — цифровые технологии в агробологии и в механике материалов и конструкций, разработка многофункциональных материалов и интеллектуальных систем управления, лазерные и плазменные технологии, проектирование энергетического оборудования и многое другое.

В части аналитической и нормативной работы специалистами Центра НТИ и ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» впервые в мире разработан и 16 сентября 2021 года утвержден главой Росстандарта А.П. Шалаевым системообразующий для высокотехнологичной промышленности нормативный документ, сфокусированный на создании изделий с помощью технологии цифровых двойников — ГОСТ Р 57700.37— 2021 «Компьютерные модели и моделирование. ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ. Общие положения». Стандарт вступил в силу с 1 января 2022 года. И это тоже пример успешного «перспективного проекта»: еще десять и даже пять лет назад к применению этой технологии многие относились, мягко говоря, скептически, многие о ней даже не слышали, многие пытались имитировать подобные разработки, а сегодня технология закреплена в национальном ГОСТе.



**— В том числе за эту работу в мае этого года вы награждены премией правительства Санкт-Петербурга им. А.Н. Крылова за выдающиеся научные результаты в области науки и техники?**

— Премию вручили за разработку и успешное внедрение на предприятиях России технологии создания цифровых двойников высокотехнологичных изделий промышленности. Это некая общая оценка нашей работы по тем проектам, которые я назвал, и многим другим. Конечно, это заслуга команды, которая работает со мной в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого. Конечно, я с благодарностью вспоминаю и своих учителей — А.И. Лурье, В.А. Пальмова, А.А. Первозванского, В.М. Фридмана... И, безусловно, очень приятно получить премию в области технических наук им. А.Н. Крылова, выдающегося механика, математика и кораблестроителя, автора знаменитого курса «Приближённые вычисления» (1906 г.) и важнейшей книги «Лекции о приближённых вычислениях» (1933 г.) — фактически, прообраза численных методов, которые легли в основу сегодняшних передовых цифровых технологий. А.Н. Крылов внес значительный вклад в создание и развитие Политехнического университета, поэтому для меня эта награда — особенная.



**— Вопрос к вам как к человеку, вся жизнь которого связана с Петербургским Политехом: как на ваших глазах менялся университет и что в нем осталось неизменным?**

— Конечно, университет меняется, развивается и с каждым годом играет все более значимую роль в научной, технологической, интеллектуальной жизни нашей страны. В 2021 году Министерством науки и высшего образования был утвержден список вузов — получателей грантов федеральной программы государственной поддержки и развития университетов «Приоритет-2030». В первой группе — наш университет. Цель программы — сформировать к 2030 году группу университетов, которые станут лидерами в создании нового научного знания, технологий и разработок для внедрения в российскую экономику. В рамках программы СПбПУ реализует пять стратегических проектов: четыре по приоритетным направлениям исследовательской деятельности университета и один организационно-исследовательский.

Во многом программа СПбПУ стала логическим продолжением многолетнего развития экосистемы университета в области разработки и применения передовых цифровых и производственных технологий, и по федеральной программе «Приоритет-2030» эти задачи решаются в первую очередь в рамках проектов «Цифровая трансформация промышленности» и «Технополис «Политех», руководством которыми поручено мне. Так что для меня развитие университета — это постоянный, непрекращающийся процесс,

очень ответственный, сложный, но и очень интересный.

А неизменной остается ориентация университета на решение актуальных и сложных задач промышленности — таких задач, которые сама промышленность решить не может. Это научные исследования, нацеленные на практическое применение, это уникальные высокотехнологичные разработки, это стремление к глобальной конкурентоспособности и лидерству: не догонять, а опережать.

С того самого времени, когда в 1919 году академиком Абрамом Федоровичем Иоффе был основан первый в мировой истории факультет по подготовке инженеров-исследователей, со времени развития атомного проекта и достижений таких выдающихся ученых, как Ю.Б. Харитон, И.В. Курчатов, П.Л. Капица, Н.Н. Семенов, Я.Б. Зельдович, К.И. Щелкин и многие другие, — с того самого времени и до сего дня Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого продолжает находиться на научно-технологическом фронтире, причастен к самым значимым разработкам российской промышленности буквально во всех отраслях.

В числе отраслей, в которых сегодня нами реализуются прорывные проекты, — двигателестроение, авиастроение, автомобилестроение, энергомашиностроение, атомное, нефтегазовое, тяжелое и специальное машиностроение, кораблестроение, атомная энергетика и термоядерные реакторы, наконец, водородная энергетика со всеми сопутствующими компонентами: переработка, транспортировка, новые материалы, высокотехнологичное оборудование. И всё это — в контексте развития цифровой промышленности и решения «нерешаемых» задач с помощью передовых цифровых и производственных технологий.

**— Алексей Иванович, вы как истинный пассионарий точно знаете секрет неиссякаемой энергии и успешного лидерства. Поделитесь им в честь 125-летия Петербургского Политеха.**

— Всё просто: жить в согласии с душой и заниматься любимым делом!

Материал подготовлен отделом маркетинга передовых технологий Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» СПбПУ

Беседовал Дмитрий Шаманский

Дата публикации: 2022.09.02

>>Перейти к новости

>>Перейти ко всем новостям