

# ОБЛАКО



Корпоративный журнал №2 (15) 2021



ЭНЕРГИЯ  
ПОЛЕТА

С КОРАБЛЯ –  
НА БАС

ДОРОГА  
В КОСМОС

**МАИ: «ПРИОРИТЕТ-2030»**

# СОДЕРЖАНИЕ



## 22 ТЕХНОЛОГИИ

Будущее авионики

## 26 В ТРЕНДЕ

С корабля – на БАС

## 30 В ТРЕНДЕ

Кадры решают все

## 36 ОБРАЗОВАНИЕ

Дорога в космос

## 40 ЛИЦА

Стать лидером России

## 44 ИНОСТРАНЦЫ В МАИ

80 стран под одной  
крышей

## 50 ТАЛАНТЫ

Первые успехи  
Предуниверсария МАИ

## 54 ЖИЗНЬ ВНЕ НАУКИ

Волонтеры МАИ: про добро

## 2 НОВОСТИ

## 4 ИНТЕРВЬЮ

Лидеры технологического  
развития

## 12 ТЕХНОЛОГИИ

Математическое моделирование:  
авиапром в «цифре»

## 18 ТЕХНОЛОГИИ

Энергия полета



### РЕДКОЛЛЕГИЯ «ОБЛАКА»:

Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)

Александр Шемяков, Юлия Мартынова, Анна Солдатова,  
Дарья Васенина.

Управление инноваций, стратегии и коммуникаций МАИ:  
Татьяна Терещенко, Надежда Лунева, Виктория Конышева,  
Витта Владимировна

Фото: пресс-служба МАИ

### люди people

111116, ул. Энергетическая, дом 16, корпус 2, этаж 1, пом. 67, комн. 1  
Телефон: +7 (495) 988-18-06, www.vashagazeta.com,  
e-mail: ask@vashagazeta.com

Генеральный директор: Владимир Змеюченко. Ответственный  
редактор: Вилорика Иванова. Редактор проекта: Ксения Пискарева.  
Дизайнер: Юлия Голубкова. Бильдредактор: Юлия Эфраимова.  
Цветокорректор: Александр Киселев. Директор по производству:  
Олег Мерочкин.

Фото на обложке: Illus\_man/Shutterstock/FOTODOM.

Фото: EPA/TACC, Shutterstock/FOTODOM.



## МАИ – обладатель специальной части гранта по программе «Приоритет-2030»



4 октября 2021 года Президиумом Совета программы «Приоритет-2030» Московский авиационный институт был утвержден победителем конкурсного отбора на получение специальной части гранта на реализацию своей программы развития. В итоговый список вошли 46 университетов, которые были распределены по трем группам, определяющим объем гранта. МАИ вошел в первую группу вузов в рамках трека «Территориальное и (или) отраслевое лидерство».

Модель МАИ-2030 предусматривает трансформацию университета в драйвер развития перспективных сегментов существующих аэрокосмических рынков и формирующихся рынков аэромобильности и услуг на базе космических систем. Вуз реализует три стратегических проекта, которые запустят новые бизнес-процессы, обеспечивающие научно-технологический прорыв и мировой уровень в подготовке комплексных инженеров – лидеров изменений.

Стратегический проект №1 «Будущие аэрокосмические рынки – 2050» подразумевает развитие на базе модели центров компетенций таких прорывных технологических направлений аэрокосмической индустрии, как математическое моделирование, энергетические системы, полимерные композиционные материалы, авионика и космические системы.

Стратегический проект №2 «Аэромобильность» связан с развитием направления аэромобильности в Российской Федерации и реализацией перспективных образовательных программ, разработок и новых сервисов в области беспилотных технологий на международном рынке.

Стратегический проект №3 «Цифровая кадровая платформа» нацелен на создание единой цифровой среды для опережающего кадрового развития промышленных корпораций и инновационных компаний на аэрокосмических и других высокотехнологических рынках.

## Площадка для реализации инновационных проектов

В октябре в МАИ стартовала пятая образовательная программа Школы управления МАИ «Реализация инновационных проектов корпораций» для ведущих специалистов аэрокосмической и судостроительной отраслей, ориентированных на изучение управленческих технологий для бизнес-проектирования. В программе участвуют 60 человек из числа специалистов АО «ОДК», ПАО «Ил», АО «ОСК», четырех центров компетенций МАИ, а также студентов МАИ. На данный момент участники завершили три образовательных модуля из шести.

– Ключевым фактором, определяющим конкурентоспособность компании, являются кадры, обладающие необходимыми знаниями и компетенциями для реализации новых задач. Для этого мы сформировали непрерывную систему подготовки кадров, частью которой является Школа управления МАИ, – отметил ректор Московского авиационного института Михаил Погосян.

Задачи, которые стоят перед проектными командами пятой программы Школы управления МАИ, достаточно глобальны: формирование конкурентоспособной бизнес-модели, описание ключевых бизнес-процессов, освоение технологий по управлению проектом, проектирование систем по управлению знаниями, формирование подходов к цифровой трансформации предприятий. Участие в ней даст возможность экспертам проработать инновационные проекты и по-новому посмотреть на происходящие бизнес-процессы, а студентам – еще в процессе учебы прокачать свои управленческие навыки и получить приглашение на стажировку или работу в центры компетенций МАИ и крупнейшие высокотехнологичные корпорации России.





С 9 по 10 ноября в Московском авиационном институте проходил II Всероссийский форум «Научно-техническое развитие и задачи глобального лидерства», организованный МАИ и Ассоциацией «Лига содействия оборонным предприятиям» при поддержке Союза машиностроителей России, Госкорпорации «Ростех», правительства Тульской области, холдинга «Технодинамика», Группы «Россети».

## Форум «Научно-техническое развитие и задачи глобального лидерства» в МАИ

В рамках форума состоялась дискуссия на тему «Карьерная лестница. Через какие этапы должен пройти инженер, чтобы стать востребованным специалистом. Существует ли гендерный вопрос в профессии инженера?», в ходе которой председатель Комитета Государственной Думы Российской Федерации по промышленности и торговле, президент ассоциации «Лига содействия оборонным предприятиям» Владимир Гутенев и ректор Московского авиационного института, академик РАН Михаил Погосян провели живой диалог с участниками форума из числа молодых специалистов, студентов и школьников и ответили на их вопросы. Также программа форума

включила в себя пленарное заседание с участием ведущих экспертов высокотехнологичных отраслей и государственных деятелей и награждение лауреатов премии имени Николая Александровича Макаровца.

Значимыми мероприятиями форума стали защита проектов XI Национальной научно-технической конференции Союза машиностроителей России, которая направлена на вовлечение молодых специалистов отрасли в инновационную деятельность, и финал конкурса для школьников «Я – конструктор будущего», организованного МАИ, в рамках которого ученики 7–11-х классов представили экспертному жюри свои технологические проекты.

## Международная неделя авиакосмических технологий

С 22 по 26 ноября в Московском авиационном институте проходила VIII Международная неделя авиакосмических технологий Aerospace Science Week. В тематических мероприятиях приняли участие свыше 1000 человек из более чем 15 стран мира. Участники представляли более 200 организаций, в том числе ведущие предприятия аэрокосмического комплекса, научно-исследовательские институты, высокотехнологичные университеты.

Руководители ведущих корпораций аэрокосмической и смежных отраслей, специалисты профильных министерств, эксперты бизнес-сообществ, а также ученые и молодые инженеры из России и других стран обсудили вызовы и перспективы в сфере высоких технологий.

Официальный старт мероприятия дал финал Всероссийского межотраслевого молодежного конкурса научно-технических работ и проектов

«Молодежь и будущее авиации и космонавтики». Конкурс проводится ежегодно с 2009 года. За победу в нем и призовой фонд, который составляет 1,5 млн руб., борются молодежные коллективы, молодые ученые, специалисты, аспиранты и студенты в возрасте от 18 до 35 лет из аэрокосмической и смежных с ней высокотехнологичных отраслей промыш-



ленности. В этом году участниками конкурса стали более 500 молодых авторов из 36 регионов России.

Также в число мероприятий недели авиакосмических технологий в МАИ, проходивших в режиме онлайн, вошла 20-я Международная конференция «Авиация и космонавтика». Мероприятие проводится ежегодно и позволяет обобщить передовой опыт производственных и научных организаций разных стран, укрепить партнерские связи, в том числе международные, и определить дальнейшие направления развития аэрокосмического комплекса России. В рамках конференции состоялась международная пленарная сессия, модератором и ведущим которой выступил исполняющий обязанности проректора МАИ по научной работе Юрий Равикович. На мероприятии выступили иностранные спикеры из Германии, Румынии, Хорватии, Индии.



# Лидеры технологического РАЗВИТИЯ

Ольга Каюкова

*Ректор Московского авиационного института (национального исследовательского университета) Михаил Погосян рассказал о модели развития МАИ в рамках программы «Приоритет-2030».*



**Этой осенью по результатам конкурса в рамках программы «Приоритет-2030» Московский авиационный институт вошел в группу ведущих университетов, которые должны стать лидерами в создании нового научного знания, технологий и разработок для внедрения в российскую экономику и социальную сферу. Также МАИ получил специальную часть гранта в рамках трека по отраслевому лидерству. Что это значит для университета?**

Программа развития МАИ в рамках проекта «Приоритет-2030» нацелена на формирование перспективных технологических направлений и управленческих технологий, которые позволят российской аэрокосмической промышленности обеспечить конкурентоспособность как в среднесрочной, так и долгосрочной перспективе.

Победа Московского авиационного института в конкурсном отборе подтверждает наш статус ведущего аэрокосмического вуза

страны и правильность выбранных приоритетов: стратегия МАИ, которую мы реализуем уже сегодня, ориентирована именно на долгосрочную конкурентоспособность аэрокосмической отрасли на мировых рынках.

Новый этап – это не только возможность, но и большая ответственность и вызов: структура программы разумно не позволяет победителям почивать на лаврах и расслабляться до 2030 года. Достижение весьма конкретных показателей предусмотрено на протяжении всего хода реализации программы, в этом смысле она очень детально проработана.

Вместе с тем, претендуя на роль отраслевого лидера, при реализации проектов мы видим всю картину в целом – весь комплекс взаимосвязанных задач, а не набор отдельных технологий.

**Сама программа «Приоритет-2030», по сути, есть свидетельство того, что**

*Стратегия МАИ ориентирована на долгосрочную конкурентоспособность*

**российское образование начинает играть в долговую и ориентироваться на долгосрочное планирование?**

Нынешняя программа – следующий закономерный этап, который продолжает программы национальных исследовательских, федеральных университетов и проекта «5-100» и подтверждает курс российской системы образования



на среднесрочные и долгосрочные ориентиры. В современном мире все очень быстро меняется, и если мы не видим дальше себя сегодняшних, то неизбежно «обречены» готовить людей только под текущие технологии. Цифровая трансформация требует от нас прогнозирования будущего и постоянной модернизации системы подготовки кадров.

## *Цифровая трансформация требует от нас прогнозирования будущего и постоянной модернизации системы подготовки кадров*

---



**МАИ в своей модели развития опирается на три кита успешного долгосрочного развития: рынок, технологии, кадры. Начнем с перспективных технологий: на что университет делает ставку в своих программах? Какие технологии будут определять рынок до 2030 года?**

Во-первых, математическое моделирование всего жизненного цикла изделий, что включает в себя создание конструкции и цифровых двойников, технологии производства, модели эксплуатации и послепродажного обслуживания. Это позволяет существенно сократить сроки вывода высокотехнологичных продуктов на рынок. Вы не можете в стремительно меняющемся мире будущего создавать продукт 20 лет.

Во-вторых, это проектирование конструкций из композиционных материалов. Причем это актуально для целого ряда отраслей, не только авиастроения. Есть масса специфики, связанной с расчетно-ресурсными характеристиками, технологиями ремонта и послепродажного обслуживания таких конструкций.

Третье направление – электродвижение, электротехника и системы накопления энергии, что важно как для малых летательных аппаратов и беспилотных систем, так и в целом для электротранспорта.

Следующее направление – авионика и искусственный интеллект. Сегодня любой вид транспорта – это



компьютер. Движение к умным системам и беспилотному транспорту – это интегральные комплексы авионики.

Еще одно приоритетное для нас направление наряду с орбитальными космическими станциями и ракетносителями большой мощности – услуги с использованием малых космических аппаратов. Это будет большой, динамично развивающийся сегмент рынка.

Все эти направления мы определили для себя в рамках программы «Приоритет-2030» как ключевые, хотя и не ограничиваемся ими в перспективе.

**Новые технологии – это новые программы подготовки. Что уже есть в университете? И каковы принципы формирования новых программ?**

Программы по новым технологиям уже сегодня интегрируются в существующие базовые программы.

В программу по проектированию летательных аппаратов уже входят блоки по математическому моделированию, проектированию композиционных конструкций и электрификации. Появляются и новые магистерские программы, которые нацелены на более углубленную подготовку в этих направлениях. К примеру, в 2020 году совместно с Институтом систем-

ного программирования РАН мы открыли программу магистратуры «Суперкомпьютерное моделирование сложных технических систем», которую могут проходить люди как с базовым инженерным, так и с IT-образованием.

Совместно с Шанхайским университетом Цзяо Тун у нас есть программа магистерской подготовки по проектированию композитных конструкций, которая реализуется совместно с ОАК, ОДК, «Технодинамикой» и китайской авиационной индустрией в рамках работ по проекту CR929.

Программа «Приоритет-2030» направлена на существенное обновление программ магистерской подготовки. В ближайшее десятилетие мы собираемся почти вдвое увеличить долю магистров, обучающихся в университете как раз по специфическим перспективным направлениям подготовки, о которых мы говорили ранее. К магистерским программам планируем привлекать не только свежеспеченных бакалавров, но и уже работающих специалистов индустрии.

В рамках экспорта российского образования эти программы будут продвигаться и на внешний рынок, увеличивая долю иностранных студентов.

*Аэромобильность – это тектонический сдвиг в модели развития техники*

Наряду с базовыми образовательными программами мы будем предлагать и большой набор коротких программ, посвященных отдельным технологическим прорывам в определенных областях, что позволит как нашему студенту, так и работающему в индустрии человеку, повышающему квалификацию, оставаться востребованным в постоянно меняющемся мире. Сегодня большинство ведущих вузов мира делают акцент на предложении в части коротких образовательных программ.

**Рынок аэромобильности будет развиваться экспоненциально, и для МАИ это одно из приоритетных направлений. Успех здесь всецело зависит от грамотного долгосрочного планирования и комплексного подхода. Какова роль университета в развитии аэромобильности как перспективного вектора отраслевого лидерства, какие задачи необходимо решить и что делается сейчас?**

Мы позиционируем себя как университет, развивающийся не только в рамках традиционных для индустрии рынков, но и в новых направлениях технологического развития. МАИ видит себя как центр интеграции технологий и процессов, которые необходимы для обеспечения конкурентоспособности в сегменте аэромобильности.

Когда мы говорим про экспоненциальный рост этого нового сегмента рынка, то четко понимаем, что успех здесь возможен только при решении большого количества взаимосвязанных задач. Самая ключевая из них, на наш взгляд, – это формирование экономически эффективных услуг с применением беспилотных летательных

аппаратов, услуг с максимальным экономическим эффектом для пользователя в целях создания первоначального спроса.

Новые рынки – это большие возможности, но они, как правило, сталкиваются с консерватизмом потребителя на начальном этапе. Кстати, любопытно, что, по исследованиям Института национальных проектов, пандемия повысила готовность россиян к беспилотным технологиям до 43%, но пока, как говорят исследователи, это «недопозиционированная технология в неподготовленной среде».

Кроме того, нужно понимать, что сегодня рынок – это не столько рынок беспилотных авиационных систем (БАС) как таковых, сколько рынок услуг с использованием беспилотных летательных аппаратов, и заказчик хочет получить комплексную услугу, подобную модели каршеринга.

Необходимо формировать комплексную систему, которая включает сами беспилотники, на-



земную инфраструктуру, системы управления воздушным движением, цифровые сервисы и кадры. Это задачи, которые мы можем решать в университете.

Большой объем работ связан с сертификацией и нормативной базой. Сегодня эта нормативная база фрагментарна. Использование БАС потребует и существенно более гибких подходов к сертификации. МАИ готов принимать участие в формировании системы сертификации беспилотных летательных аппаратов грузоподъемностью 30–50 кг, учитывая имеющиеся у нас технологии аэродинамических и прочностных испытаний. Что касается испытаний летных, у нас есть отличная возможность использовать аэродром университета в Алферьеве.

Большой комплекс задач открывается также в области управления воздушным движением и создания цифровых сервисов для использования беспилотников.

Очевидно, что решение всех этих вопросов будет упираться в кадры. Сегодня нет целевой системы подготовки специалистов в этом направлении, потому что нет целевого запроса со стороны рынка. По мере развития рынка этот запрос возникнет. Наша задача – спрогнозировать потребность в кадрах и сформировать систему опережающей подготовки кадров на базе новых программ подготовки специалистов разного профиля – от конструкторов до операторов БАС.

Аэромобильность – это тектонический сдвиг в модели развитии техники. Расстановка сил на этом рынке сильно отличается от привычного рынка гражданской и военной авиатехники. Здесь появляются новые игроки: это не только традиционные инженерные, но и IT-компании. Это сегмент рынка, который активно привлекает внебюджетное





финансирование и коммерческие инвестиции. «Сбер», «Яндекс», к примеру, активно работают на поляне беспилотного транспорта.

Рынок будет развиваться очень быстро. Если не спрогнозировать эти тенденции, не играть на опережение и не готовить ни научно-техническую, ни нормативную базу, ни кадры, то мы останемся в отстающих. В рамках программы «Приоритет-2030» (и это четко сформулировано в нашей заявке) мы видим аэромобильность как один из ключевых приоритетов.

**«Приоритет-2030» – это не только развитие вузовской науки, но и ответ на существующие экономические вызовы. Как МАИ решает задачи взаимодействия с бизнесом, какие инструменты для этого используются сегодня и как они могут трансформироваться в будущем?**

Цифровая трансформация приводит к тому, что все процессы протекают намного быстрее. Если

нет тесной интеграции с бизнесом, нет прогноза развития рынка, нет гибкой системы принятия решений и трансформации системы образования, мы будем все время отставать. Долгосрочное планирование в современном образовании предусматривает совершенно другой уровень взаимодействия с рынком. Каждые два года происходит обновление знаний, знания не живут сами по себе и не имеют плодов, если вы не применили их в решении конкретных задач индустрии.

В этом коротком цикле обновления знаний нужны другие сервисы – цифровые сервисы взаимодействия с промышленностью. На основе прогноза рынка нужна система взаимодействия, позволяющая оперативно адаптировать квалификационные требования, формировать индивидуальные образовательные траектории под эти квалификационные требования. Нужна система постоянного взаимодействия не только с индустрией, но и с нау-

## Задача университета – подготовка людей, способных быстро меняться и быть лидерами изменений

кой. Мы готовим специалистов и для работы в научных организациях, которые занимаются фундаментальными и прикладными исследованиями. Отмечу, что развитие системы образования требует и современных управленческих технологий.

**В рамках создания цифровой кадровой платформы будет реализован проект «Конструктор индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ)». Станет ли это точкой перехода от привычной патерналистской модели образования, где студент ждет от отца-преподавателя кнута или пряника, к модели партнерской, предполагающей инициативу, личную мотивацию и ответственность?**

Сегодня мы все живем в период стремительного развития технологий, а значит, стремительных изменений, и вы уже не можете беспечно путешествовать по жизни с уютным чемоданчиком знаний, раз и навсегда полученных в результате ударной пятилетки в вузе. Равно как и вуз не может застыть в неподвижности, если хочет сохранить лидерство в будущем. Несомненно, происходит радикальный сдвиг в традиционной модели образования. Факт наличия диплома перестает быть самоценным на всю оставшуюся жизнь. Современный вуз должен давать возможность корректировки своей траектории на любом этапе карьеры и в любом возрасте. Это серьезный вызов для всей системы образования и запрос на трансформацию





программ не только основного, но и дополнительного профессионального образования. Программы повышения квалификации тоже перестают быть типовыми и формируются по принципу ИОТ.

Индивидуальная образовательная траектория – это не какая-то универсальная программа. ИОТ требует прямого вовлечения конкретного человека в ответственное формирование своего профессионального облика. ИОТ предполагает возможность сформировать свою долгосрочную (лет на 15–20) профессиональную цель и найти наиболее подходящий, исходя из способностей и достижений человека, путь ее достижения. Студент становится активным соавтором учебного процесса. Однако он вряд ли сможет это

сделать в одиночку: преподаватель выступает здесь и в роли наставника, который вместе со студентами формирует взгляд в будущее, оперативно реагируя на стремительные изменения технологий.

Безусловно, остается система базовой подготовки, но она обрастает программами, которые дают навыки, необходимые для решения постоянно появляющихся новых задач.

Система организована так, что универсальное построение программ на первом и втором курсе позволяет в процессе обучения в университете менять свою траекторию. Система бакалавриата и магистратуры настроена гибко не только внутри вуза, но и на межвузовском уровне. Например, с базовым инженер-

ным бакалавриатом вы можете поступить в IT-магистратуру. Кроме того, с тем же базовым инженерным бакалавриатом вы можете поступить как в наш, так и в другой вуз в магистратуру на экономическое направление.

При этом важной задачей университета является не только подготовка линейных специалистов, но и людей, способных быстро меняться и быть лидерами изменений. В рамках учебного процесса должна быть возможность для формирования междисциплинарных команд изменений из людей с разными направлениями подготовки: инженерной, IT, экономической, управленческой и так далее, чтобы они могли успешно работать в новых проектах для новых сегментов рынка.



*Цифровая кадровая платформа – открытая экосистема, предоставляющая сервисы не только студентам МАИ*

Надо отметить, что ИОТ – это не исключительно инициатива сверху, это и отклик на интерес самих студентов, да и не только студентов, но и школьников к осознанному выбору возможностей для карьеры.

Мы много работаем со школьниками, как в Предуниверсарии МАИ, так и в Детском технопарке МАИ «Траектория взлета», предлагая попробовать себя в решении разных задач на основе разных технологий. Мы заинтересованы, чтобы к нам приходили люди, осознанно выбравшие вуз, поэтому мы предлагаем много возможностей попробовать себя еще до поступления к нам. И надо отметить, что с каждым годом в МАИ растет количество сту-

дентов, выбравших вуз не потому, что надо обзавестись дипломом на всякий случай, а потому, что они сознательно связывают успех в будущем с теми знаниями и навыками, которые у нас получают.

В ходе реализации программы «Приоритет-2030» модуль ИОТ будет интегрирован в цифровую кадровую платформу, в рамках которой ведущие предприятия отрасли будут публиковать свои технологические и кадровые прогнозы и вакансии в перспективных проектах. Модуль будет включать и новые индивидуальные программы повышения квалификации, о необходимости которых я говорил выше. Мы проектируем цифровую кадровую

платформу как открытую экосистему, предоставляющую сервисы не только студентам МАИ.

**Архитектура цифровой платформы подразумевает создание открытой, гибкой цифровой сервисной среды в области аэрокосмического образования как для студентов, абитуриентов и школьников, так и для действующих специалистов. Платформа объединит в себе все – от кадровых прогнозов до цифрового профиля обучающегося и кадрового агентства. Мы стремимся переориентировать образовательный процесс на обучение и успех в течение всей жизни?**

Современному человеку нужно обучаться на протяжении всей

жизни. Современная формула образования –  $2 + 2 + 2 + N$ . И как раз это  $N$  подразумевает, что каждые два года человек должен проводить собственный апгрейд или радикально меняться, если не хочет выпасть из обоймы. Этого требуют темп и масштаб изменений. В условиях постоянно появляющихся новых технологий потребности в квалифицированных кадрах невозможно закрыть исключительно молодыми выпускниками вузов. Если мы ориентируемся на конкурентоспособность, нужно постоянно подготавливать людей, которые уже работают в индустрии, и это требует совершенно другого уровня интерфейсов между всеми участниками процесса. Нельзя на бумаге сформулировать требования: мол, я хочу получить пять инженеров-технологов самолетостроения. Какие инженеры-механики, какого уровня подготовки, для каких задач? Как только вы начинаете во все это погружаться, вы понимаете, что без цифровой среды, аккумулирующей знания, позволяющие определить, какого уровня специалисты, из какого университета, после какой программы ДПО требуются для решения конкретных задач, в нынешних условиях ни о какой кадровой платформе речи быть не может. Только цифровая среда позволит дать объективное понимание кадровых потребностей в условиях быстрых изменений.

Когда мы рассматриваем цифровую кадровую платформу, мы говорим, по сути, не только о МАИ. Мы говорим о вузах, которые являются нашими партнерами, предприятиях и научных институтах, с которыми мы взаимодействуем. Нет сегодня одного места, где в изоляции от всех можно сформировать взгляд

на кадровую платформу. Этот взгляд будет зависеть от множества взаимосвязанных факторов и участников. Повторюсь, мы проектируем цифровую кадровую платформу как открытую экосистему, предоставляющую сервисы не только студентам МАИ.

**МАИ все больше становится не только авиационным, но и политехническим вузом. В институте есть проекты и с другими отраслями. Скажите, есть перспектива трансляции кадровой цифровой платформы в другие отрасли?**

Технологии сегодня носят межотраслевой характер. Это касается и матмоделирования, и проектирования композитных конструкций, и электродвижения. Если взять анализ занятости сегодняшних выпускников МАИ, то в авиакосмической промышленности работают где-то 50%. Многие работают в IT и телекоммуникациях. В мире большинство инженерных вузов

политехнические. Это расширяет возможности вуза, аккумулируя опыт и новые подходы из разных областей. Для нас это тоже плюс: многообразие практик позволяет привносить позитивные изменения в опорную аэрокосмическую отрасль и транслировать лучшие практики аэрокосмической отрасли на другие сегменты индустрии. Сегодня ни одна отрасль не существует сама по себе. Мы живем в быстро меняющемся мире, где налицо смешение и изменение структуры отраслей, а не обособление традиционной индустрии. Знание универсально и подчас непредсказуемо перетекает из одной области в другую. На определенном этапе цифровая кадровая платформа затронет и другие отрасли. На стыке дисциплин и практик рождаются новые продукты и сервисы. Мы должны быть готовы к быстрым изменениям, научиться их прогнозировать и быть их лидерами.





# Математическое моделирование: АВИАПРОМ В «ЦИФРЕ»

Юлия Мартынова

*Математическое моделирование – одна из ключевых технологий индустрии 4.0, обеспечивающих конкурентоспособность на аэрокосмических рынках будущего, и одно из приоритетных направлений развития Московского авиационного института.*

**М**

етоды математического моделирования позволяют существенно сократить сроки

и качественным образом повысить эффективность работы по созданию сложных образцов техники.

На базе научно-исследовательского отдела кафедры 101 «Проектирование и сертификация авиационной техники» МАИ сегодня формируется Центр компетенций «Математическое моделирование». Подразделению отведена значимая роль в реализации стратегического проекта МАИ «Будущие аэрокосмические рынки – 2050» в рамках программы «Приоритет-2030». Для работ в области математического моделирования используется суперкомпьютер мощностью более 150 терафлопс.



## НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ

Московский авиационный институт участвует во многих перспективных индустриальных проектах в области математического моделирования, а использование мощностей суперкомпьютера позволило вывести их на принципиально новый уровень. Например, МАИ активно задействован в проекте российско-китайского широкофюзеляжного дальнемагистрального самолета CR929 (ШФДМС). В Центре «Математическое моделирование» МАИ сегодня ведется работа над задачами аэроупругости, изучением процессов обледенения, созданием новых методов аэродинамических расчетов и др.



*Центру «Математическое моделирование» отведена значимая роль в программе развития МАИ до 2030 года*



С 2020 года МАИ является участником консорциума научного центра мирового уровня «Сверхзвук» и выполняет работы в четырех из пяти лабораторий на его базе: «Аэродинамика и концептуальное проектирование сверхзвукового пассажирского самолета с низким звуковым ударом», «Прочность и интеллектуальные конструкции», «Газовая динамика и силовая установка», «Искусственный интеллект и безопасность полетов». Центр «Математическое моделирование» МАИ задействован в разработке программной среды и методик многокритериальной оптимизации сверхзвукового пассажирского самолета, что также требует применения вычислительных ресурсов суперкомпьютера.

В число перспективных проектов центра входят также исследование работы несущего винта вертолета при помощи численного моделирования, обучение искусственных нейронных сетей на кластере

суперкомпьютерных вычислений для задач высокоточного математического моделирования и др.

Отдельно стоит выделить такие передовые направления работы подразделения, выполняемые с использованием технологий суперкомпьютерного моделирования, как создание единой и удобной программной среды для весового проектирования (весовой платформы) и исследования в области предиктивного анализа.

#### **ВЕСОВАЯ ПЛАТФОРМА**

Работа над весовой платформой ведется совместно с Министерством промышленности и торговли Российской Федерации. Единая программная среда позволит объединить применя-

*Платформа весового проектирования включает в себя ряд модулей, таких как модуль межсистемного взаимодействия, модуль формирования весового облика, модуль расчета масс-инерционных характеристик (МИХ) пустого снаряженного самолета, модуль тарировки топливных баков, сервис ведения весового паспорта и др.*



ющееся сегодня разрозненное программное обеспечение, используемое для решения отдельных задач в области весового проектирования, анализа, контроля изделий авиационной техники. Это поможет снизить количество ошибок проектирования, которые приводят к срыву сроков работ и, как следствие, увеличению стоимости готового продукта, а также повысить топливную эффективность готового изделия.

В 2021 году на Международном авиационно-космическом салоне МАКС начальник НИО-101 МАИ

Дмитрий Стрелец представил проект весовой платформы в рамках круглого стола «Отечественные цифровые технологии в авиации и авиационной промышленности», который был организован Министерством промышленности и торговли Российской Федерации и АО «Авиасалон».

Также на МАКС-2021 были заключены соглашения о тестировании, отработке и опытной эксплуатации цифровой платформы весового проектирования с промышленными партнерами – ПАО «Компания «Сухой» и ООО «Инженерный центр программы СиАр929». Тогда же

## *Работа над весовой платформой ведется совместно с Минпромторгом России*

состоялось подписание протокола о намерениях по тестированию, отработке и опытной эксплуатации платформы с ПАО «Корпорация «Иркут». Как подчеркнул ректор МАИ Михаил Погосян, соглашения подвели промежуточный итог проделанной за два года работы и ознаменовали переход от этапа разработки к этапу внедрения.

– В настоящее время соглашение о предварительном тестировании платформы заключено также с ПАО «Ил». Кроме того, подписано соглашение с предприятием АО «Объединенная судостроительная корпорация» – АО «ЦМКБ «Алмаз», которое носит комплексный характер и включает в себя в том числе доработку программного комплекса в соответствии с требованиями и спецификой судостроительной отрасли, – рассказывает руководитель направления математического моделирования Илья

БОЛЕЕ  
150

*терафлопс –  
мощность  
суперкомпьютера МАИ*

Михайлов. – В рамках заключенного на МАКС соглашения уже начата работа с ОКБ Сухого по развертыванию на предприятии двух модулей программного комплекса: модуля тарировки топливных баков и модуля расчета МИХ пустого снаряженного самолета.

Проект предполагает не только объединение существующих и создание новых цифровых сервисов в области весового проектирования, но и разработку современных учебных программ для студентов МАИ, а также программ дополнительного образования и курсов повышения квалификации. Обучение руководителей и специалистов по программам ДПО позволит







Начальник лаборатории № 1 НИО-101 МАИ Андрей Катаев

повысить эффективность и снизить трудоемкость работ в подразделениях весового проектирования и контроля и смежных с ними.

## ПРЕДИКТИВНЫЙ АНАЛИЗ

Еще одно актуальное и вместе с тем сравнительно новое направление деятельности Центра «Математическое моделирование» – работа по предиктивному анализу выхода из строя агрегата топливной системы самолета, которой руководит начальник лаборатории № 1 НИО-101 МАИ Андрей Катаев. Цель проекта – повышение надежности авиаперевозок и минимизация рисков простоя самолета на полосе из-за внезапных поломок.

– Ситуация, в которой загруженный самолет находится на полосе и не может вылететь, полностью нарушает выстроенную заранее логистическую цепочку и несет большие финансовые потери для авиакомпании в связи с простоем воздушного судна, – говорит Андрей Катаев. – Наша разработка позволяет прогнозировать выход из строя агрегатов топливной си-

стемы, исходя из данных, получаемых с различных датчиков самолета, и избегать подобных критичных для компании проблем. Благодаря предиктивному анализу компания будет иметь возможность принять необходимые меры, связанные с заменой или ремонтом агрегата, не дожидаясь его выхода из строя.

На данный момент завершается первый этап работ. Специалис-

*Актуальное направление деятельности центра – работа по предиктивному анализу выхода из строя агрегата топливной системы самолета*

тами МАИ созданы методики предиктивного анализа, отлично показавшие себя при тестировании. На втором этапе планируется опытное внедрение разработки на самолетах компании «Волга-Днепр», а также запуск программ по обучению работе с системой для сотрудников авиакомпаний и студентов МАИ.

## ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ

Суперкомпьютер МАИ задействован не только в реализации перспективных проектов, но и в обучении студентов.

В 2020 году Центром «Математическое моделирование» совместно с IT-центром МАИ, институтом № 8 «Информационные технологии и прикладная математика» и Институтом системного программирования РАН была запущена программа магистратуры «Технологии суперкомпьютерного моделирования сложных технических систем». Группа студентов первого набора, в которую входят 16 человек, завершит обучение уже в июле 2022 года. Стоит отметить, что ровно половину группы составляют целевики, которые проходят обучение в интересах НИО-101 МАИ и Центра «Математическое моделирование».

Летом 2021 года состоялся второй набор по данной программе. В него вошли не только маевцы, но и студенты, окончившие бакалавриат в других университетах.

– Обучаясь по этой программе магистратуры, студенты получают

## Суперкомпьютер задействован в обучении студентов IT-магистратуры МАИ

компетенции в области построения математических моделей физических процессов и явлений, пригодных для суперкомпьютерного моделирования. Современные математические модели базируются на большом количестве разнородных данных, что обеспечивает высокую точность моделирования, поэтому специалист в этой сфере должен обладать компетенциями в области обработки больших данных на высокопроизводительных вычислительных системах, – рассказывает руководитель IT-центра МАИ Мария Булакина. – Студенты изучают широкий спектр технологий, в том числе искусственный интеллект, физически информированные нейронные сети, методологии разработки программных продуктов и др.

Магистратура имеет уникальный междисциплинарный профиль, включающий в себя академический и проектный блоки, поэтому ее выпускники могут работать и в крупных инженерных организациях, и в IT-компаниях, и в научных институтах.

В рамках дипломных проектов студенты магистратуры решают актуальные инженерные задачи с применением технологий виртуальной и дополненной реальности, методов работы с большими данными и др. При работе над проектами используются мощности суперкомпьютера, необходимые для обработки данных и математических моделей.

Такая возможность для студентов МАИ не уникальна. Пользоваться суперкомпьютером могут также маевцы, обучающиеся по программам магистратуры «Виртуальная/дополненная реальность и искусственный интеллект», «Математическое обеспечение безопасности информационных систем и технологий» и другим направлениям, где

*В этом году усилена IT-подготовка студентов, обучающихся на бакалавриате по направлению «Авиастроение». В формате факультативов маевцы смогут изучать такие дисциплины, как «Введение в искусственный интеллект», «Основы виртуальной и дополненной реальности», «Работа с большими данными», «Проектирование компиляторов для суперЭВМ». Успешные студенты получают возможность присоединиться к работе над проектами Центра «Математическое моделирование».*

требуются высокопроизводительные вычисления.

– Практически все прикладные задачи, связанные с построением виртуальных моделей, систем дополненной реальности, требуют процессов моделирования с использованием больших данных. А работа с большими данными идет в связке с большими вычислительными мощностями, – объясняет Мария Булакина. – Поэтому при необходимости студенты IT-магистратуры могут получить удаленный доступ к вычислительному кластеру МАИ. Это расширяет возможности и для практики, и для написания выпускных квалификационных работ.

С 2022 года программа «Технологии суперкомпьютерного моделирования сложных технических систем» будет расширена дополнительными треками по инженерным компетенциям, например планируется открыть треки по сервисному обслуживанию с применением больших данных и по предиктивной аналитике в сервисном обслуживании.

#### **ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

Осенью 2021 года МАИ запустил программу дополнительного профессионального образова-

ния «Введение в искусственный интеллект и нейросети для авиационных приложений» в интересах АО «Компания «Сухой». Обучение по программе проходят 17 специалистов компании.

Программа спроектирована экспертами Центра «Математическое моделирование» и кафедр 806 «Вычислительная математика и программирование» МАИ и направлена на получение компетенций по работе с большими данными, искусственным интеллектом и суперкомпьютерными мощностями для решения инженерных и конструкторских задач в АО «Компания «Сухой». В ее реализации задействованы IT-центр, Центр «Беспилотные летательные аппараты» и Дирекция перспективных образовательных программ МАИ.

Отдельный модуль программы посвящен теме «Высокопроизводительные вычисления». В рамках модуля обучающиеся получают знания и компетенции в области параллельных вычислений и многопоточности, облачных вычислений, логирования и мониторинга данных, вычисления на видеокартах, контроля версий и данных. Также предусмотрена практическая работа на суперкомпьютере.

– Отличительная особенность программы – синергия современного инженерного знания и цифровых компетенций в области искусственного интеллекта и обработки больших данных, – отмечает директор института № 8 «Информационные технологии и прикладная математика» МАИ Сергей Крылов. – Это открывает ее выпускникам возможность успешно воплощать самые амбициозные исследовательские и конструкторские авиационные проекты на качественно новом научном и технологическом уровне.



# Энергия ПОЛЕТА

Анна Солдатова

*МАИ обладает уникальными компетенциями и опытом в области развития энергетических систем различных летательных аппаратов. К ним относятся топливные, гидравлические системы, системы дистанционного управления, кондиционирования, шасси, нейтрального газа. По всем этим направлениям реализуются перспективные проекты в интересах индустрии и государства как на внутреннем, так и на международном рынке.*



Стратегический проект «Новые аэрокосмические рынки – 2050» Московского авиационного института, реализуемый в рамках программы «Приоритет-2030», направлен на обеспечение лидерства на традиционных для МАИ аэрокосмических рынках за счет создания и развития центров компетенций по прорывным направлениям – подразделениям, работающих с кластерами технологий в части выявления трендов, проведения задельных исследований, формирования совместно с индустрией комплексных проектов, разработки продуктов и услуг. Кроме того, центры компетенций отвечают за трансфер знаний через передовые программы магистратуры и дополнительного профессионального образования.

Центр компетенций «Энергетические системы» ориентирован на разработку и внедрение передовых решений в области бортовых систем летательных

аппаратов, разработку их передовых узлов и агрегатов. Основным направлением деятельности центра являются работы по созданию топливных, гидравлических, электрических систем, систем кондиционирования воздуха для различных типов самолетов и вертолетов, развитие перспективных тематик в части силовых установок с использованием водородного топлива, внедрения в практику проектирования и эксплуатации бортовых систем

технологий виртуальной и дополненной реальности, а также разработка методов предиктивного анализа высокоинтегрированных промышленных систем. Цель работы центра – обеспечить внедрение систем на базе перспективных, экологически чистых видов энергии, включая водородные топливные элементы, для применения их в летательных аппаратах и других видах транспорта с высокой экономической эффективностью.

*Цель работы центра – обеспечить внедрение систем на базе перспективных, экологически чистых видов энергии*





◀ Стенд контроля перекося крыла для SSJ New

Центр был создан на базе лаборатории «Бортовые системы» НИО-101 института №1 «Авиационная техника» МАИ, сегодня в нем трудятся более 80 человек. Это и профессионалы, пришедшие из авиационных конструкторских бюро, с предприятий, и молодежь, вчерашние студенты, часть из которых прошла Школу управления МАИ.

– В нашем центре уникальный симбиоз поколений. Одни обладают знаниями, другие – энергией и желанием развиваться, – гово-

рит директор Центра компетенций «Энергетические системы» Сергей Грачев. – В планах – увеличить штат сотрудников центра к 2030 году до 300 человек.

Сегодня по направлению энергетических систем в МАИ выполняются работы по проектам крупнейших программ промышленности. Это российско-китайский проект широкофюзеляжного самолета CR929, российский проект среднемагистрального самолета MC21 и ближнемагистрального самолета Sukhoi Superjet New,

авиация общего назначения, российско-индийский вертолет Ка-226, перспективный вертолетный комплекс, беспилотные летательные аппараты, сверхзвуковой пассажирский самолет и другие.

до  
**300**

*человек  
планируется  
увеличить  
штат сотруд-  
ников центра  
к 2030 году*

#### **АГРЕГАТЫ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЕРТОЛЕТА КА-226**

На данный момент Центром компетенций «Энергетические системы» завершено и получено патентов более чем по 20 разработкам. В числе последних – трехлетний



● Директор Сергей Грачев, технический директор Денис Смагин  
(Центр компетенций «Энергетические системы»)

проект по созданию 12 агрегатов для топливной системы вертолета Ка-226 – первой отечественной системы данного класса. Данная разработка выполняется в интересах АО «Технодинамика».

В рамках данного проекта помимо разработки агрегатов в МАИ проводились все необходимые расчеты, были выпущены комплекты рабочей конструкторской документации, произведены и испытаны опытные образцы. Создание отечественной АСТС позволит защитить винтокрылые машины от разлива, воспламенения или взрыва топлива – последствий жестких посадок, которые могут случаться у этих типов воздушных судов. Стоит отметить, что в 2019 году МАИ был признан дипломантом с проектом «Разработка агрегатов аварийной топливной системы (АСТС) для вертолетной техники» в номинации «За успехи в создании систем и агрегатов для авиационной техники» конкурса «Авиастроитель года».

В конце 2021 года также планируется завершить работы по созданию цифрового двойника

аварийной топливной системы Ка-226. По итогам работ созданная в МАИ испытательная установка для аварийной топливной системы будет замкнута на математическую модель АСТС вертолета, что, по сути, позволит получить полноценный цифровой двойник.

– На стендах проходят испытания реальные установки, которые в режиме онлайн связаны с математической моделью для возможности отслеживания и корректировки параметров испытываемой системы, – поясняет технический директор Центра компетенций «Энергетические системы» Денис Смагин.

### **СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПЕРЕКОСА МЕХАНИЗАЦИИ КРЫЛА SSJ NEW**

В рамках программы по импортозамещению для самолета SSJ New в МАИ активная работа идет сразу по нескольким направлениям. Так, в Центре компетенций «Энергетические системы» занимаются проектированием агрегатов гидравлической системы. Работы ведутся от момента

оформления идеи до разработки рабочей конструкторской документации с проведением расчетов и изготовлением опытных образцов. Помимо этого, центр участвует в квалификационных испытаниях и сопровождает сертификационные испытания самолета в целом.

Аналогичная работа проводится центром и по системе контроля перекоса механизации крыла в рамках системы управления самолетом SSJ New. Заказчиком работ является компания ПАО «Московский институт электромеханики и автоматики» (МИЭА), входящая в состав АО «Концерн «Радиоэлектронные технологии» государственной корпорации «Ростех», – одно из ведущих предприятий отечественного рынка систем управления и навигации для различных летательных аппаратов.

– Авиационные требования постоянно развиваются и ужесточаются. В последнее время, согласно наблюдениям Европейского агентства по безопасности полетов (EASA), стало возникать очень много аварийных ситуаций, которые потенциально могут приводить к катастрофическим последствиям, поэтому возникло это новое требование, которое попало в техническое задание SSJ New. Задача нашего центра – разработать систему контроля перекоса механизации и вписать ее в уточненное крыло самолета. Надеемся, что дальнейшие испытания подтвердят правильность заложенных конструкторских решений, – отмечает Сергей Грачев.

Задача маевской системы – отследить перекосящую секцию механизации, закрыть и заблокировать систему в случае обнаружения ошибки. На созданном в МАИ стенде для испытаний отрабатываются технические

решения в области закрылок. На аппарате идет полная имитация движения закрылка, и датчики, установленные в этой системе относительно интегрированной конструкции, позволяют точно измерять момент выхода закрылка на нужную величину. Если есть расхождение между несколькими секциями, сигнал передается в центральный вычислительный центр системы управления и идет команда на блокировку системы выпуска в целом.

Проект начался весной 2020 года. МИЭА предложила МАИ вначале поучаствовать в создании эскизно-технического проекта системы, а затем и в разработке рабочей конструкторской документации, изготовлении опытных образцов, проведении испытаний. Так как перед МАИ стоят достаточно разноплановые задачи, связанные как с проектированием конструкции, так и с математическим моделированием работ этой системы, подготовкой квалификационной и сертификационной документации, испытаниями системы и т.д., в проекте задействовано большое количество специалистов из разных областей. К работе привлекаются также студенты и аспиранты.

Сейчас в МАИ завершен этап разработки конструкторской документации, изготовлены опытные образцы, на стенде запущены испытания технических решений и их отладка. Следующий этап – испытания, которые пройдут в 2022–2023 годах: вначале – квалификационные (на внешние воздействующие факторы), затем – летные на первом, втором и третьем экземплярах самолета, которые сейчас собираются в Комсомольске-на-Амуре.

– В процессе разработки, изготовления и испытания этой системы получены колоссальный

## Одна из задач центра – разработать систему контроля перекоса механизации крыла SSJ-NEW

опыт и знания, которые могут быть в дальнейшем использованы и в других летательных аппаратах гражданского, военного назначения, беспилотных системах, – отмечает Денис Смагин.

### ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

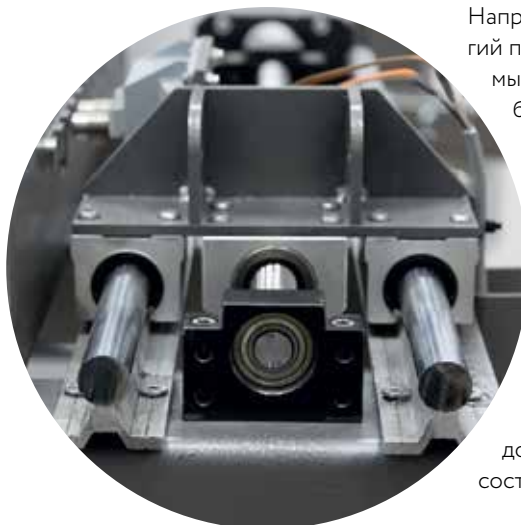
В центре активно развиваются относительно новые компетенции, требующие хорошего научно-технического задела. Включение МАИ в программу академического лидерства позволит формировать его наиболее эффективным образом, в том числе разворачивать стендовую базу, проводить исследования. Новые направления работы связаны с тематикой водородного топлива, дополнительной и виртуальной реальности при производстве и сервисном обслуживании сложного оборудования, бортовых си-

стем, предиктивного анализа сложных систем, оборудования в промышленности.

Все перспективные направления в центре уже имеют конкретные проекты под конкретных заказчиков. Так, в 2021–2030 годах работы центра будут осуществляться по водородным системам летательных аппаратов, электрическим силовым установкам, наземной инфраструктуре для аэротакси, комплексу бортовых систем ЛА (топливные, гидравлические, комплексные системы управления), испытательным стендам для бортовых систем, узлов и агрегатов ЛА, технологиям предиктивной аналитики промышленных систем и оборудования.

С целью решения крупных комплексных задач, стоящих перед промышленностью, ряд работ планируется выполнять совместно с научными центрами и представителями индустрии. Например, разработка технологий предиктивной аналитики промышленных систем, комплекса бортовых систем ЛА будет проводиться совместно с АО «Технодинамика».

Планируется, что доход центра в 2025 году составит около 530 млн руб., а к 2030 году планируется перспектива роста до суммы 1,1 млрд руб. за год. Суммарная выручка центра до 2030 года включительно составит более 6 млрд руб.





# Будущее АВИОНИКИ

Дарья Васенина

*В конце 2020 года в МАИ открылся Центр разработки бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО) для авиации «Авионика». В рамках работы подразделения маевцы организуют разработку и испытания авиационного оборудования и участвуют в перспективных проектах – деятельность центра направлена на развитие компетенций студентов в области авионики.*



### СПРОС РАСТЕТ

До 2030 года МАИ планирует реализовать ряд стратегических проектов, среди которых – программа «Будущие аэрокосмические рынки – 2050». Проект предполагает обеспечение мирового лидерства МАИ по прорывным технологическим направлениям развития аэрокосмической индустрии, в том числе по авионике. Развитием этого направления будет заниматься одноименное подразделение МАИ.

Спрос на работы в области проектирования и испытаний бортового оборудования ежегодно растет. За год работы Центр «Авионика» принял не один заказ, заключив ряд контрактов с ведущими корпорациями индустрии. В работе подразделения – стенд для Уральского завода гражданской авиации, стенд для У-УАЗ, конструкторская документация по SSJ New, а также прототипы систем отображения информации на имитаторе НСЦИ и систем управления бортовым комплексом на основе регистрации отображения взгляда пилота.

### ПЕРВЫЙ ПРОЕКТ

Первым проектом, реализованным на базе центра, стал стенд интеграции пилотажно-навигационного авиационного комплекса для Уральского завода гражданской авиации. Стенд уже прошел аттестацию в сертифицирующих органах и введен в эксплуатацию. Он предназначен для разработки бортового программного обеспечения, загрузки его в бортовые вычислительные устройства, проведения входного контроля и решения ряда других задач систем самолета УТС-800.

– На стенде размещаются индикатор на лобовом стекле и четыре многофункциональных индикатора. В индикаторы загружается программное обеспечение, которое обеспечивает их взаимо-



действие в соответствии с логикой работы, – объясняет директор Центра «Авионика» Виктор Поляков. – Программное обеспечение проходит все виды комплексной отработки, на проверенную версию оформляется этикетка, а на весь пилотажно-навигационный комплекс оформляется паспорт. Далее пилотажно-навигационный комплекс (ПНК-800) стыкуется с периферийным реальным оборудованием на самолете, и после проведения наземных отработок самолет передается на летные испытания.

Разработка центра позволяет воспроизводить взаимодействие частей оборудования самолета:

на стенде все индикаторы стыкуются с математическими моделями реального механизма.

### НАЗЕМНАЯ ПРОВЕРКА

Вторым проектом, над которым центр разработки бортового радиоэлектронного оборудования работает в интересах внешнего заказчика, стал стенд для Улан-Удэнского авиационного завода. Его предназначение заключается в проведении входного автоматизированного контроля. Стенд позволяет имитировать различные режимы работы штатного оборудования.

– Перед установкой на вертолет все оборудование проходит через стенд входного контроля, на кото-

*Под руководством экспертов студенты МАИ принимают участие в масштабных проектах центра*





ром оборудование должно подтвердить свою работоспособность. На стенде задаются тестовые процедуры, и оборудование должно выдать нужную реакцию. В случае если на вертолете в ходе наземных или летных отработок обнаруживается отказ, данное оборудование перед выбраковкой также проходит через этот стенд, на котором необходимо подтвердить или отказ оборудования, или его работоспособность. Во втором случае отказ ищется уже на вертолете: обрыв кабельной сети, неисправность датчиков и другое, – говорит Виктор Поляков.

## УПРАВЛЕНИЕ ВЗГЛЯДОМ

Маевцы также исследуют возможность управления функционалом БРЭО с помощью системы регистрации взгляда. В полете, когда руки пилота заняты управлением или же выполнение операции стандартным методом не актуально, может возникнуть необходимость произвести манипуляции с информационно-управляющим полем кабины.

Инженеры задались вопросом: «Как решить данную проблему?» В первую очередь было необходимо удостовериться в жизнеспособности гипотезы: может ли управление БРЭО через систему регистрации взгляда быть эффективным и достоверным по сравнению с действующими способами управления. Маевцы провели эксперимент, в котором оператору были предложены два альтернативных способа управления: кноппель и взгляд. Опыт показал потенциал развития испытываемой системы. Аналогичные результаты уже получали западные разработчики авионики.

– Мы предлагаем метод управления через трекары взгляда, – поясняет инженер Центра «Авионика» Глеб Боярский. – Есть два варианта исполнения системы отслеживания взгляда: стационарный прибор,



☛ Директор Центра «Авионика» Виктор Поляков

размещенный на приборной панели, и система, установленная на шлеме пилота. В настоящий момент мы используем стационарно размещенную систему. Для самолета, вероятно, система будет устанавливаться в шлеме – видеоканеры будут отслеживать положение глаз пилота изнутри. Направление взгляда рассчитывается из данных о положении глаз и головы. Затем данные передаются в бортовой комплекс, и управление осуществляется по аналогии с компьютерной мышью.

Та же самая технология лежит в основе системы объективного контроля качества работы экипажа и является частью реализации искусственного интеллекта на борту.

– Если пилот неадекватно реагирует на сигнализацию со стороны борта, если смотрит не на те показатели или не может найти нужный параметр, то система понимает, что член экипажа не справляется, и переходит к автопилоту.

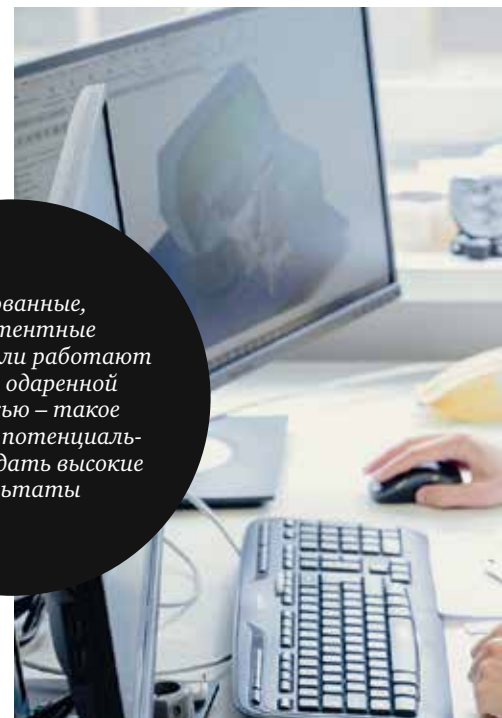
Центр разработки бортового радиоэлектронного оборудования проверяет гипотезы, ставит эксперименты, проводит анализ результатов и формулирует выводы, а затем

готовит объективное заключение об эффективности технологии. Далее Центр «Авионика» совершенствует метод, проводит испытания на полноценном тренажере, а не на компьютере, и подтверждает потенциальному заказчику, что система работает в нужном направлении и выполняет необходимые функции.

– Со временем численность летного экипажа пассажирского судна сильно сократилась: когда-то в него входили два летчика, штурман и бортинженер. Сейчас функции бортинженера и штурмана взяла на себя автоматика, а экипаж представлен двумя летчиками. Сегодня это нормативное требование: таким образом решается задача контроля деятельности экипажа – человек не должен находиться в кабине один, – комментирует Виктор Поляков.

Центр «Авионика» работает над решением проблемы другим способом: за счет модуля контроля обстановки.

☛ Инженер Центра «Авионика» Глеб Боярский



*Подкованные, компетентные руководители работают вместе с одаренной молодежью – такое сочетание потенциально может дать высокие результаты*

**AR В ПОЛЕТЕ**

В настоящее время центром ведутся переговоры о сотрудничестве с АО «Компания «Сухой». Маевцы представили опытно-конструкторскому бюро функционирующий прототип системы отображения информации на имитаторе НСЦИ. По словам руководителя проекта Глеба Боярского, целью работ является создание технологий, которые могут быть применены к летательным аппаратам и повышать их функциональные качества.

– Важно понимать, что мы не разрабатываем новую нацеленную систему целеуказания и индикации (НСЦИ), мы создаем инструмент прототипирования и отработки индикации этой системы. Используются промышленные очки дополненной реальности (AR-гарнитура), программная среда моделирования полета и инструментарий создания индикацион-

*В воздушном пространстве появляется все больше самолетов, поэтому требования к «коридорам», в которых они летают, становятся жестче. Отводимые зоны становятся более узкими. Чтобы выдерживать такие параметры полета, необходима корректная система навигации и более точная авионика.*

ных паттернов. Далее в составе среды моделирования создаются математические модели необходимого оборудования, размещенного на летательном аппарате, и формируется информационный протокол, который транслируется через специальный программный модуль в AR-гарнитуру. Благодаря тому что весь инструментарий доступен для кастомизации, появляется возможность итерационно сформировать и обосновать технические требования к будущим НСЦИ, системам бортового оборудования, эргономике и логике работы экипажа. Так мы отработываем концепцию «прозрачного фюзеляжа», когда виртуальные камеры в составе модели формируют изображение окружающего самолет пространства и выводят изображение на очки. Такой метод позволяет пилоту видеть пространство под самолетом, – рассказывает Глеб Боярский.

Обе системы реализуются и отработываются на базе стенда сверхзвукового пассажирского самолета. Концепт кабины подразумевает работу только одного члена экипажа, а также отсутствие переднего остекления и использование технического зрения.

**SSJ NEW**

В октябре этого года центр выиграл тендер на разработку конструкторской документации для

размещения систем объективного контроля на борту российского среднемагистрального узкофюзеляжного пассажирского самолета Sukhoi Superjet New.

Инженеры и студенты, работающие в центре, выпускают документацию на установку систем бортовых измерений. Таким образом, МАИ принимает участие в подготовке летных испытаний нового самолета производственного Центра филиала ПАО «Корпорация «Иркут» «Региональные самолеты».

Сейчас работы находятся на этапе изготовления моделей. В дальнейшем планируется создать полный комплект рабочей конструкторской документации установки систем.

**БУДУЩЕЕ ЦЕНТРА**

Студенты Московского авиационного института принимают активное участие в проектах Центра «Авионика» и работают над практическими решениями в интересах российской промышленности.

– Потенциал центра заключается во взаимодействии опытных специалистов отрасли и студентов. Талантливые ребята участвуют в одних проектах с квалифицированными экспертами. Подкованные, компетентные руководители работают вместе с одаренной молодежью – такое сочетание потенциально может дать высокие результаты, – считает Глеб Боярский.

Сейчас центр готовит предложения в рамках исполнения проекта «Будущие аэрокосмические рынки – 2050» и планирует реализацию ряда инициатив по развитию направления. По словам директора Центра «Авионика» Виктора Полякова, команда нацелена на участие в больших серьезных задумках в рамках программы «Приоритет-2030».





# С корабля – НА БАС

Юлия Мартынова

*Авиационная отрасль сегодня активно развивается по целому ряду перспективных направлений. Среди них – математическое моделирование сложных технических систем, электрификация инженерных систем, композиционные материалы, аддитивные технологии и многое другое. При этом наряду с традиционными рынками авиационной техники формируются совершенно новые, обладающие огромным потенциалом, например рынок беспилотных авиационных систем (БАС).*



# В

ысокий потенциал развития рынка БАС связан с глобальными трендами технологий и общества и базируется на идее повсеместного внедрения беспилотных авиационных систем в жизнь человека. В ближайшие пять лет ожидается скачок роста рынка за счет развития сегментов беспилотного мониторинга и коммерческой доставки грузов, а в более отдаленном будущем маневренные и быстрые беспилотники начнут курсировать в городах и за их пределами с пассажирами на борту.

Московский авиационный институт является одним из активных участников формирования новой экосистемы БАС. В рамках программы «Приоритет-2030» университет занимается реализацией стратегического проекта «Аэромобильность». Его основная цель – обеспечение к 2030 году научно-технологического и образовательного лидерства МАИ по направлению аэромобильности в Российской Федерации и реализация перспективных

образовательных программ, разработок и услуг на международном рынке.

Стратегический проект «Аэромобильность» включает в себя пять составляющих: «МАИ – интегратор комплексов БАС», «МАИ – центр испытаний и сертификации БАС», «МАИ – интегратор систем управления движением БАС и наземной инфраструктуры», «Разработка цифровых сервисов для рынка аэромобильности» и «Комплексная подготовка персонала для рынка аэромобильности».

Каждый из проектов предполагает проведение комплекса мероприятий, обеспечивающих вхождение МАИ в число лидеров мирового рынка в сфере разработки БАС и оказания услуг в области аэромобильности.

## **МАИ – ИНТЕГРАТОР КОМПЛЕКСОВ БАС**

Целью проекта «МАИ – интегратор комплексов БАС» является формирование рынка комплексных услуг будущего, основанных на использовании беспилотных авиационных

систем. В рамках проекта в МАИ будет создана система цифрового проектирования комплексов БАС и управления жизненным циклом таких систем.

– Проект объединяет в себе несколько подпроектов, в реализации которых будут задействованы в том числе центры компетенций МАИ: Центр «Беспилотные летательные аппараты» и формируемый в настоящее время Центр «Аэромобильность», а к реализации подпроектов, связанных с разработкой и созданием перспективных летательных аппаратов, будут привлечены практически все институты МАИ, – рассказывает заместитель директора Центра «Беспилотные летательные аппараты» МАИ Максим Калягин.

Один из планируемых к реализации подпроектов – «Контур» – нацелен на создание комплекса мобильного мониторинга охраняемого периметра с применением беспилотного воздушного судна (БВС). Комплекс включит в себя БВС взлетной массой до 5 кг,



ФОТО: CHESKY/SHUTTERSTOCK/ФОТОДОМ

МАИ – активный участник формирования новой экосистемы БАС

специальное программное обеспечение для обработки получаемой от беспилотника информации, наземную станцию управления и посадочную площадку. Беспилотник будет оснащен тепловизором, видеокамерой, средствами активного оповещения и сможет применяться как в дневное, так и в ночное время, в том числе при неблагоприятных погодных условиях. Управление полетом будет производиться в автономном и ручном режимах. Система обеспечит мониторинг обстановки на объекте, идентификацию нарушителей режима, в том числе фиксацию лиц, а также выявление точек задымления, обнаружение бесхозных предметов и др. Продолжительность полета составит порядка 25 минут. Первым потребителем системы «Контур» станет служба безопасности Московского авиационного института. Индустриальным партнером является компания «Би Питрон»: в дальнейшем она планирует заниматься коммерциализацией продукта.

Наиболее крупный и сложный из всех подпроектов, реализуемых МАИ в рамках задачи интеграции комплексов БАС, – «Аэротакси». Уже в 2022 году будет представлен прототип-демонстратор летательного аппарата мультироторной схемы, на котором будут отработаны основные конструкторские и тех-

нологические решения. В частности, планируется испытать электрическую силовую установку, создаваемую в МАИ, осуществить испытания автономной системы управления, системы точной визуальной посадки. Первый вылет аппарата намечен на 2023 год, а получить сертификат типа и начать ввод аэротакси в эксплуатацию предполагается в 2025 году.

– К работе над каждым из подпроектов планируется привлекать студентов МАИ. Довольно короткий цикл создания БВС, составляющий всего два-три года, дает возможность студентам подключаться к процессу на любом этапе – от разработки и производства до послепродажного обслуживания, – отмечает Максим Калягин.

#### МАИ – ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ БАС

Моделью МАИ-2030 предусмотрено создание центра испытаний и сертификации (ЦИС) БАС взлетной массой до 500 кг. Уже в 2022 году планируется провести аккредитацию нового центра в Росавиации.

– Необходимость организации ЦИС БАС обусловлена требованием Воздушного кодекса России об обязательной сертификации БВС взлетной массой свыше 30 кг, – объясняет начальник летно-испытательного комплекса – заместитель главного конструктора ОСКБЭС МАИ Александр Серебряков. – Проводить такую сертификацию сегодня могут лишь два аккредитованных центра: ЦАГИ и ГосНИИ ГА, что не закрывает потребности стремительно растущего

**«Аэротакси» – наиболее крупный подпроект МАИ в рамках задачи интеграции комплексов БАС**



ФОТО: КИМ НЕЕ-ШУЦЕР/ТАСС



ФОТО: MARKO ALIAKSANDR/SHUTTERSTOCK/FOTODOM



рынка БАС, в том числе и в связи с высокой стоимостью процедуры, делающей сертификацию недоступной для небольших компаний и стартапов.

Московский авиационный институт обладает всеми необходимыми компетенциями и кадрами для полного цикла сертификации. С 1999 года в МАИ работает летно-испытательный комплекс, аккредитованный в Минпромторге России и проводящий практически все виды испытаний летательных аппаратов. Например, здесь проходили испытания самолета «Авиатика-МАИ-890», на который был получен российский сертификат типа. Помимо этого, в МАИ имеется серьезная техническая база, включающая в себя аэродинамические трубы, стенды для испытаний на статическую прочность, ресурсных, частотных и других видов испытаний.

Важным условием создания центра является то, что МАИ – единственный вуз в стране, имеющий полноценную авиационную базу с собственным воздушным пространством – аэродром Алферьево. В рамках проекта здесь будет оборудован специальный полигон для

испытаний беспилотных воздушных судов. Оснащение полигона уже началось, а полностью завершить его планируется в 2023 году.

В настоящее время оборудование еще одного полигона для испытаний и сертификации БАС завершает партнер МАИ – АО «Концерн МАНС». Полигон находится на аэродроме Орловка, менее чем в 60 км от Алферьево. Такое расположение двух полигонов позволит МАИ и концерну МАНС организовать в ближайшей перспективе совместную авиатранспортную систему для отработки воздушного движения на дальние расстояния.

В работах по проекту «МАИ – центр испытаний и сертификации БАС» задействованы центры компетенций «Математическое моделирование», «Полимерные композиционные материалы», «Энергетические системы», «Авионика», а также научно-исследовательские лаборатории институтов № 1 «Авиационная техника», № 2 «Авиационные, ракетные двигатели и энергетические установки», № 3 «Системы управления, информатика и электроэнергетика».

Первыми заказчиками центра станут такие компании, как АО «Авиапром», ООО «Север», АО «НПП «Стрела», ООО «Омнитех», ООО «ВР Логистик», АО «РПКБ», ООО «ВР-Технологии», АО «НЦВ Миль и Камов» и др. Уже в 2023 году объем испытаний в ЦИС БАС планируется вывести на уровень более 40 млн руб. в год. Целевой задачей является обеспечение к 2030 году объема сертификационных работ на уровне не менее 150 млн руб. в год.

Таким образом, организация ЦИС БАС в МАИ создаст возможность оказания комплекса услуг по сертификации беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30–500 кг. Это обеспечит упрощение, удешевление

и ускорение получения сертификата летной годности для БАС с массой свыше 30 кг, что будет способствовать более широкому распространению беспилотных авиационных систем на российском рынке, а также заложит потенциал для последующего выхода на мировые рынки.

### ЗНАЧЕНИЕ ПРОЕКТОВ

В рамках еще трех направлений стратегического проекта «Аэромобильность» в МАИ ведутся работы по созданию прототипов наземной инфраструктуры для БАС и услуг для организации безопасных полетов, формированию системы разработки и коммерциализации цифровых сервисов для рынка аэромобильности, обеспечению компаний развивающегося рынка аэромобильности квалифицированным персоналом.

Реализация всех пяти направлений поможет формированию научно-технологических заделов по созданию комплексов БАС, необходимых технологий и инфраструктуры для их эффективной эксплуатации. Помимо этого, в числе основных задач университета – формирование системы организации и продвижения пояса инновационных предприятий и стартапов МАИ в области БАС, а также установление и укрепление партнерских связей с научными организациями, органами власти, промышленными партнерами и бизнес-лидерами России и мира в области аэромобильности.

Не менее важной для МАИ как образовательной организации является задача формирования и реализации на базе рыночного, технологического и кадрового прогнозов программ опережающей подготовки команд и лидеров изменений в области аэромобильности. Так, ожидается, что к 2030 году обучение по программам магистратуры МАИ в данной области пройдут более 900 человек, а по дополнительным профессиональным программам – более 7000.

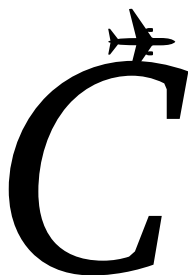
*Целевая задача ЦИС БАС – обеспечение к 2030 году объема сертификационных работ на уровне не менее 150 млн руб. в год*



# Кадры РЕШАЮТ ВСЕ

Анна Солдатова

*В рамках государственной программы поддержки университетов России «Приоритет-2030» Московский авиационный институт планирует реализовать стратегический проект «Цифровая кадровая платформа», нацеленный на создание единой цифровой среды для опережающего кадрового развития промышленных корпораций и инновационных компаний, интегратора образовательных и кадровых процессов.*



Создание цифровой кадровой платформы МАИ направлено на принципиальное

изменение подходов к взаимодействию с работодателями посредством перехода от модели «заказчик – исполнитель» к полноценному партнерству на всех этапах кадрового обеспечения. Благодаря реализации проекта будут решены такие системные проблемы, как разнородность кадровых запросов от работодателей и отсутствие длительных прогнозов, динамичные изменения в подходах и технологиях оценки и обучения персонала в индустрии, растянутые сроки внедрения изменений в образовательные программы в вузах, разрыв между необходимостью оперативного закрытия вакансии и сроком формирования компетенции в университетах.

– Уникальность проекта состоит в том, что новая цифровая площад-

ка станет единой средой, которая будет учитывать и интегрировать запросы как промышленных заказчиков и поставщиков образовательных сервисов, так и молодых специалистов и студентов. Благодаря многоступенчатой системе на основе прогноза технологического развития отрасли будет осуществляться формирование исходящего запроса, кадрового прогноза и квалификационных требований к будущим специалистам с трансляцией их в содержание гибких образовательных программ. Также будут происходить подбор и подготовка персонала, трудоустройство студентов, отвечающих потребностям заказчиков. За счет наличия долгосрочных кадровых прогнозов и формирования индивидуальных образовательных траекторий будут созданы более эффективные и комфортные условия для самореализации и развития талантов, – говорит



*Кадровая платформа  
МАИ станет единой  
площадкой для  
работодателей,  
поставщиков  
образовательных  
услуг, молодых  
специалистов  
и студентов*

директор Дирекции перспективных образовательных программ МАИ Дмитрий Кайсин.

Построение цифровой кадровой платформы основывается на длительной работе МАИ как с традиционными промышленными партнерами, так и с компаниями, работающими в области БПЛА, отраслевыми центрами компетенций, ТООР-провайдерами (ТООР – техническое обслуживание и ремонт) и эксплуатантами авиационной техники. Основой для распространения лучших практик, расширения географии, формирования сетевых образовательных программ служит консорциум, состоящий из девяти ведущих авиационных вузов страны, который был сформирован в рамках стратегического проекта на базе МАИ. Их участие поможет отработать модель цифровой платформы на авиастроительной отрасли для дальнейшего распространения на другие индустрии.

Осуществление комплекса обозначенных работ позволит накапливать экспертизу с формированием массива данных о текущем и перспективном квалификационном уровне сотрудников индустрии и студентов аэрокосмических вузов, который будет полезен не только вузам, но и промышленным пред-





приятиям, сервисным компаниям, федеральным и региональным органам власти и другим организациям.

## ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КАДРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ

Создание комплексной цифровой кадровой платформы будет базироваться на восьми проектах.

Проект «Центр кадрового прогнозирования» будет ориентирован на создание кадровых прогнозов для кадрового обеспечения существующих проектов и для опережающей подготовки кадров с учетом долгосрочных изменений в технологиях и появления новых технологических рынков.

Проект «Кадровое агентство» направлен на создание отраслевого кадрового агентства для аэрокосмической индустрии, предоставляющего комплексную услугу по формулированию требований, подбору пула кандидатов, конкурсному отбору, обучению, трудоустройству, адаптации.

На базе аттестационного центра в авиастроении будет сформирован центр оценки квалификации 2.0. В его функционал будут входить лично-профессиональная диагностика и оценка по перспективным компетенциям с помощью онлайн-инструментов, формирование планов по развитию и обучению персонала на основании результатов оценки, а также предложений по развитию кадрового резерва предприятия, создание и развитие информационной инфраструктуры системы независимой оценки квалификаций.

Целью проекта «Конструктор индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ)» является перевод требований к перспективным вакансиям в индивидуальные образовательные траектории студентов с целью подготовки кадров с уникальным набором компетенций за счет разработки, обновления и внедрения учебных и проектных модулей (элек-



тивных дисциплин, практики, факультативов, направлений обучения, стажировок, академического обмена, хакатонов и других). Ключевой позицией будет являться куратор ИОТ, который хорошо знает предметную область, имеет педагогический опыт и способен выполнить оценку реальности достижения образовательного результата ИОТ на должном уровне за выделенное время. Он будет осуществлять сопровождение формирования ИОТ и подбор модулей, ведение мониторинга и учет индивидуальных траекторий студента, а при необходимости разработки нового модуля – подбор специалиста и формирование технического задания.

Цель проекта «Целевики 2.0» – трансформация модели работы с целевыми студентами и расширение целевого обучения с первого курса на целевую подготовку студентов-старшекурсников под конкретные проекты предприятий-заказчиков. В рамках проекта будут формироваться механизмы отбора студентов для подготовки в интересах предприятий, ИОТ для целевых студентов, дополнительные программы

*Создание комплексной цифровой кадровой платформы будет базироваться на восьми проектах*



и модули под специфику заказчика, мотивационные программы для студентов целевого обучения, среда для адаптации молодых специалистов.

Проект «Международная платформа» направлен на вывод сервисов цифровой кадровой платформы на международный рынок. В качестве перспективного направления рассматриваются развивающиеся



существующих и разработки новых образовательных модулей под задачи формирования ИОТ и обновления методик и технологий образования. Для этого будет создана технология формирования образовательных продуктов и упаковки контента с применением онлайн- и VR/AR-технологий, осуществлена интеграция в пространство цифровой кадровой платформы общедоступных ресурсов с образовательными продуктами, проведено оперативное формирование востребованных образовательных модулей, эффективно заполняющих недостающими компетенциями ИОТ обучающихся, а также создана система конструирования тренажеров для обеспечения практической инженерной подготовки в виртуальной среде.

Целью проекта «Архитектура цифровой платформы» является создание открытой цифровой сервисной среды для всех категорий пользователей (абитуриенты, учащиеся, предприятия и другие) в области аэрокосмического образования. В рамках данного проекта будут созданы сервисы по модели одного окна и личных кабинетов

для предоставления полного перечня услуг в электронном формате, аналитический инструментарий и инфраструктура для анализа данных. Будет произведена интеграция образовательной платформы LMS МАИ, внешних образовательных платформ и сервисов-помощников по созданию курсов, а также организовано формирование цифрового портфолио (резюме).

В рамках проектирования цифровой кадровой платформы был проведен ряд фокус-групп с ключевыми пользователями платформы, в том числе со студентами. Мероприятия показали живой интерес студентов к появлению цифровых сервисов для профессионального развития и формирования карьеры. Несколько человек даже вошли в состав команды проекта, в рамках которой займутся формированием каталога модулей ИОТ, разработкой систем формирования и мониторинга траекторий. Это в очередной раз подтверждает тезис, что задача трансформации образовательного процесса под современные реалии должна решаться в рамках взаимодействия всех заинтересованных сторон: преподавателей, работодателей и студентов.

рынки Юго-Восточной Азии (Китай, Малайзия, Вьетнам) и Ближнего Востока (ОАЭ, Катар). Многократный рост приема студентов из этих стран и интерес к новым программам МАИ подтверждают наличие задела для более комплексной работы.

Проект «Лаборатория образования» направлен на создание системы оперативной сборки





# Кейсы по целевому

## МАИ – КНААЗ

Реализация каждого из обозначенных выше проектов строится на длительной работе МАИ по соответствующим направлениям. Так, одним из примеров процесса трансформации модели работы с целевыми студентами в вузе является совместная программа подготовки кадров МАИ с Комсомольским-на-Амуре авиационным заводом имени Ю.А. Гагарина (КНААЗ) «Авиапрактика», которая стартовала в апреле 2021 года.

Программа собрала более 200 заявок от студентов МАИ, начиная с 1-го курса бакалавриата и заканчивая 1-м курсом магистратуры, не являющихся целевиками. По итогам отбора на производственную практику на КНААЗ отправились 49 студентов из шести институтов МАИ.

Под руководством опытных наставников будущие инженеры получили опыт работы в 19 подразделениях завода и лично познакомились практически со всеми этапами производства, в том числе с такими инновационными технологиями, как цифровизация и дополненная реальность, которые внедряются на заводе для оптимизации контроля качества изделий. Студентам организовали экскурсии в подразделениях завода, лекции, тренинги и деловые игры от специалистов предприятия, сотрудников и преподавателей МАИ, а также просветительские мероприятия.

– Мероприятие помогло участникам более четко определиться со своей дальнейшей профессиональной траекторией, причем 10 студентов подписали с заводом целевые договоры. Остальные ребята попали в кадровый резерв. В дальнейшем МАИ планирует продолжить развивать программу с возможностью привлечения большего числа институтов МАИ, – отмечает проректор по учебной работе МАИ Дмитрий Козорез.



## МАИ – У-УАЗ

Еще один пример успешной работы с целевыми студентами – программа подготовки кадров «Молодой специалист», которую МАИ реализует с Улан-Удэнским авиационным заводом (У-УАЗ). Летом 2021 года на производственную практику вместе с восемью целевиками впервые на завод поехали студенты, не имеющие целевых договоров. Ими стали 12 человек, отобранных из более 150 претендентов со 2-го по 5-й курс.

В течение двух недель под руководством сертифицированных тренеров студенты МАИ работали в профильных подразделениях У-УАЗ. Будущие инженеры ознакомились с принципами бережливого производства на заводе, с новейшими образцами техники, которая изготавливается здесь, а также смогли обсудить современные технологии и проекты вертолетной промышленности с руководителями подразделений предприятия в рамках круглого стола и стали участниками насыщенной экскурсионной программы.

С целью привлечения старшекурсников, которые рассматривают возможность трудоустройства на профильном предприятии МАИ, в будущем планируется расширить масштабы программы, увеличив сроки практики и количество мест.

– Таким образом, формирование единой среды взаимодействия с предприятиями отрасли позволит избежать кадрового дисбаланса в региональной структуре человеческого капитала отраслей, обеспечить актуализацию требований к профессиональным компетенциям и повысить долю выпускников, работающих по специальности. Цифровая кадровая платформа станет ядром процесса цифровизации образовательной деятельности и даст доступ к описанным сервисам всем сотрудникам, студентам, выпускникам, абитуриентам и другим целевым аудиториям, обеспечивая реализацию концепции «МАИ – университет-мегасервис». Механизмы ИОТ позволят повысить качество образования и сформировать конкурентную среду, – резюмирует Дмитрий Кайсин.

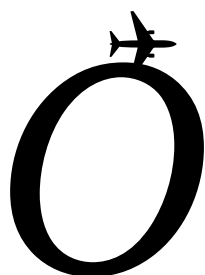




# Дорога В КОСМОС

Мария Агранович

Последние два года институт №6 «Аэрокосмический» МАИ активно сотрудничает с Центром подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина (ЦПК).



Основные направления сотрудничества – подготовка специалистов для авиационной и космической отраслей с учетом новых профстандартов, повышение квалификации профессорско-преподавательского состава как ЦПК, так и МАИ с формированием совместных образовательных программ. Также ведется работа по созданию тренажеров для подготовки космонавтов и совершенствованию систем жизнеобеспечения и безопасности космонавтов в полете.

## БЕЗОПАСНОСТЬ И УДОБСТВО НА БОРТУ

Системы жизнеобеспечения – важная составляющая космических кораблей. Совместная работа МАИ и ЦПК по их совершенствованию направлена в первую очередь на улучшение эргономических характеристик систем управления и отображения информации пилотируемых кораблей.

Другими словами, нужно, чтобы начинка корабля была удобной и комфортной для тех, кто им управляет. По словам директора дирекции института №6 «Аэрокосмический»

Ольги Тушавиной, раньше сами космонавты не участвовали в разработке, но после совместных обсуждений стало очевидно, что к работам по созданию нового пилотируемого корабля необходимо привлекать космонавтов ЦПК.

– И это правильно. Это те люди, которые будут управлять кораблем и пользоваться всем внутри него – в первую очередь им должно быть удобно и комфортно, все должно быть ясно, понятно, под рукой и перед глазами, – отмечает Ольга Тушавина.

## «КОСМИЧЕСКИЕ» АСПИРАНТЫ

В 2020/2021 учебном году в аспирантуру Московского авиационного института были зачислены шесть космонавтов-испытателей и три специалиста ЦПК. Четверо из них – члены действующего отряда космонавтов.

Все аспиранты пришли со своими научными задачами: есть проект по созданию информационной модели оператора комплексного динамичного тренажера, работа по автоматизации и планированию подготовки экипажей пилотируемых космических кораблей. Все проекты

так или иначе связаны с направлениями Федеральной космической программы.

– Сейчас в аспирантуре учатся четыре года, так что через три года ждем первых защит, – поясняет директор дирекции института №6. – Выпускные работы будут интересными, тем более что у молодых ученых есть все возможности проходить практику как в базовых научных лабораториях МАИ, так и непосредственно в Центре подготовки космонавтов.

## СОВМЕСТНЫЕ ПРОГРАММЫ

Среди совместных с ЦПК программ специалитета – «Экспериментальная отработка сложных технических систем». По ней проходят обучение около 60 человек, а преподают студентам в том числе и звездные аспиранты-второкурсники – специалисты ЦПК.

Эта программа открыта в рамках специальности «Испытания летательных аппаратов». В первую очередь там готовят специалистов по разработке нового испытательного оборудования. Это, например, новые тренажеры, стенды для проведения испытаний и для отработки различных процессов в космо-

*Все проекты аспирантов МАИ из ЦПК связаны с направлениями Федеральной космической программы*

*Одна из совместных работ МАИ и ЦПК направлена на совершенствование систем жизнеобеспечения космических кораблей*

---





се. Также выпускникам предстоит разрабатывать современные методики планирования и проведения экспериментов по отработке сложных технических систем. ЦПК активно участвует в реализации программы, предоставляя студентам лабораторную базу на Земле.

Также с этого года открыт набор на абсолютно новую программу магистратуры – «Организация и обеспечение космических полетов». В этом учебном году на нее поступили 15 сотрудников Центра подготовки космонавтов. Пройдя обучение, они овладеют не только единой методикой подготовки космонавтов с использованием современных технических средств, но и получают знания в области обеспечения надежности и безопасности при разработке и эксплуатации космических аппаратов, экспериментальной отработки сложных технических систем.

Что важно, практика здесь полностью проходит в Центре подготовки космонавтов на технических средствах ЦПК. Кроме отработки таких операций, как



◆ Директор дирекции института № 6 «Аэрокосмический» Ольга Тушавина

стыковка космических кораблей, посадка на поверхность других планет, обязательна и психологическая подготовка студентов.

– Это удачный старт. В результате конкурса на программу было отобрано 15 человек из ЦПК и трое «внешних» слушателей, – рассказывает Ольга Тушавина. – Наша магистратура пользуется спросом у ребят, которые оканчивают бакалавриат Московского авиационного института, но приходят и из других университетов: и экономисты, и лингвисты. И, как правило, где-то процентов 20 уже состоявшиеся специалисты. Сейчас на нашей новой программе две группы уже сформировавшихся профессионалов. Тем интереснее их учить.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ БАЗА

Еще одна интересная программа бакалавриата, реализуемая с участием ЦПК, – «Медико-технические и жизнеобеспечивающие системы ракетно-космических комплексов».

– Это программа для тех, кто мечтает связать свою жизнь в первую очередь с космосом, с пи-



лотируемыми полетами, – говорит Ольга Тушавина. – Космический корабль – это замкнутое пространство. Физиологическое и психологическое состояние человека, который находится в замкнутом пространстве, имеет ряд особенностей и требует особого подхода. При этом знания, полученные студентами, можно применять для освоения не только космоса, но и, например, морских глубин.

Что получают выпускники программы «Медико-технические и жизнеобеспечивающие системы





ракетно-космических комплексов»? Прежде всего отличное, в лучших традициях МАИ, инженерное образование, а еще знания основ космической медицины и работы не просто в космосе, а в экстремальных условиях. В программе есть целый раздел об информационно-психологическом обеспечении полетов, и без специальных курсов по особенностям психологии и поведения человека тут тоже не обойтись.

Практика студентов, безусловно, проходит на базе ЦПК: говорить о системах жизнеобеспечения космонавтов, не привлекая специалистов, было бы неправильно.

– Важно: выпускники смогут работать не только в космосе, но и на Земле, – отмечает Ольга Тушавина. – Ребята получают компетенции не только инженеров, но и отчасти медиков, психологов, а значит, смогут работать с людьми, которые пережили какую-то критическую ситуацию.

#### **ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ**

В планах Аэрокосмического института МАИ – серьезная совместная научная работа с Центром подготовки космонавтов, рассчитанная примерно на пять лет. За это время предстоит создать комплекс виртуальной реаль-

## *В планах Аэрокосмического института МАИ – совместная научная работа с ЦПК, рассчитанная на 5 лет*

ности для совершенствования авиационно-космической техники.

– Это научно-исследовательский учебно-тренажерный модуль с комплексом технических средств виртуальной реальности для обеспечения подготовки космонавтов и различных прикладных исследований и экспериментов для авиационно-космической отрасли, – объясняет директор дирекции института.

Зачем нужен такой комплекс? Чтобы повысить точность технических средств подготовки космонавтов, создавать прибли-

женные к реальности условия работы экипажей пилотируемых космических аппаратов.

По словам Ольги Тушавиной, комплекс виртуальной реальности поможет моделировать и такие сложные задачи, как полет к Марсу или посадка на Луну.

Развитие партнерства МАИ и ЦПК позволит совместно решать и многие другие задачи, стоящие сегодня перед аэрокосмической отраслью, открывая огромные возможности для новых поколений исследователей космоса.





# Стать лидером РОССИИ

Ольга Антоненко

*МАИ – это экосистема, где возможно получить необходимый набор навыков и компетенций, чтобы стать высоко востребованным на рынке труда специалистом. Для этого нужно определить индивидуальную образовательную траекторию и четко идти к намеченной цели. Дмитрий Боровков учится на международной программе магистратуры МАИ-ШУЦТ и работает в лаборатории университета. В этом году он стал победителем студенческого трека конкурса «Лидеры России». Разбираемся, как ему удалось добиться таких высоких результатов.*



**Вы окончили обучение по программе бакалавриата в институте № 6 «Аэрокосмический». Почему выбрали МАИ? На каком направлении обучались?**

МАИ для меня – это воплощенная мечта. Родители говорили мне в детстве, что авиация и космонавтика – это что-то волшебное и невероятное, то, к чему хочется прикоснуться. При этом сами они никакого отношения к космосу не имели: мама – медсестра, отец – инженер в области электросетей. Сыграла свою роль в выборе университета и учительница по физике, которая привила мне огромную любовь к ракетостроению и авиации.

Поступить в МАИ мне удалось достаточно просто: у меня были высокие баллы ЕГЭ. Но сейчас даже с ними поступить было бы сложнее, учитывая ежегодно растущую конкуренцию за поступление в МАИ. Я подавал документы сразу на два направления, и, наверное, для меня это

было самым тяжелым выбором в жизни: есть ракетостроение и есть авиастроение, а мне нравится и то и другое. Я поступил на ракетостроение, но понимал, что это бакалавриат и у меня всегда есть возможность выбрать другую траекторию, когда соберусь в магистратуру. Ею я и воспользовался.



**Что вам дал бакалавриат? Какие из полученных знаний и навыков оказались для вас наиболее полезными?**

Важнейшей дисциплиной для меня стало 3D-моделирование. Мы начали изучать его на втором курсе. Это очень сложный предмет, который заставил меня сидеть по ночам, бесконечно зубрить и стараться добиться успеха. И этот опыт стал точкой отсчета: я начал относиться более серьезно и ко всем остальным дисциплинам. 3D-моделирование невероятно пригодило мне в нынешней профессии как базовый инженерный навык. Сегодня я очень благодарен этому опыту.

**Вы поступили в совместную магистратуру МАИ и Шанхайского университета Цзяо Тун на направление «Проектирование конструкций летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов». Почему сменили вектор? С чем связан выбор магистратуры?**

Здесь сыграла роль совокупность обстоятельств. Во-первых, это современное и перспективное направление. Во-вторых, это коллаборация с крупным иностранным вузом, обучение полностью на английском языке. В-третьих, как я уже отметил ранее, я всегда хотел развиваться во многих направлениях, использовать различный опыт при решении задач. Полимерные композиционные материалы – это направление, которое высоко востребовано сейчас и будет еще больше набирать популярность в ближайшие годы.

**Параллельно с учебой вы работаете в лаборатории «Композиционные материалы и прочность конструкции» НИО-101 МАИ. Какими проектами вы сейчас занимаетесь?**

Весь прошлый год я обучался в Шанхайском университете. Нам давали теоретические знания, а вот на практике отработать их было затруднительно, так как мы обучались дистанционно. В лаборатории же я смог применить знания, полученные в магистратуре. Я работаю уже около года, выполняю прочностные расчеты для широкофюзеляжного дальнемагистрального самолета CR929. Это как раз тот случай, когда работа и учеба в совокупности дают

наилучший результат. Программа МАИ-ШУЦТ создана для применения полученных в двух университетах компетенций в реальном проекте, и именно в лаборатории Московского авиационного института есть такая возможность. По мне, это идеальный симбиоз.

**Насколько я знаю, в рамках своей деятельности в лаборатории вы преподаете. Кому и какой предмет?**

Недавно я провел свою первую лекцию для иностранных студентов-бакалавров. Это ребята, которые обучаются на совместных программах на английском языке. Преподаю курс моделирования инженерных задач – то, чем фактически я занимаюсь в лаборатории. Я на простых примерах показываю, как можно на практике применить полученные в вузе знания и навыки.

**Что лично вам дает преподавательский опыт?**

В первую очередь это возможность взглянуть со стороны



*МАИ для меня – это воплощенная мечта*



*Мы добились наилучших результатов. Можно сказать, повезло. Но везет тем, кто старается*

на результаты своей работы. Во-вторых, подбирая материалы для лекции, я сам узнаю то, чего раньше не знал. В-третьих, благодаря преподаванию у меня есть возможность передать свой опыт. Любой из этих ребят в будущем может стать моим коллегой, с которым мы будем заниматься серьезным проектом.

Естественно, очень трудно совмещать все эти виды деятельности, учитывая, что сейчас я работаю в лаборатории полный день и занимаюсь проектной деятельностью. Мне часто говорят, что у меня, как в «Гарри

Поттере», есть маховик времени. Иногда приходится жертвовать сном. Но студенчество – лучшее время, чтобы показать себя, и если не делать в несколько раз больше и лучше, чем остальные, то сложно чего-то добиться.

**Вы обучались в МАИ по базовой конструкторской и прикладной технологической специальностям. Междисциплинарность помогает вам в работе?**

Очень помогает. Фактически, уже получив конструкторскую специальность, я обучаюсь по прочностной и дополнительно приобретаю материало-

ведческую. Прочнисты отвечают за проверку разных видов конструкций, поэтому они должны обладать необходимыми компетенциями из разных областей.

**Расскажите о своем участии в Школе управления МАИ. Над какими проектами удалось поработать в ходе программы? Какие знания и навыки вы приобрели? Какой опыт удалось перенять от старших коллег?**

Именно Школа управления МАИ, в которой я участвовал на третьем курсе бакалавриата, дала мне базис для междисциплинарности. Я понял, что нужно развиваться в разных направлениях и ко всему, что тебе говорят, относиться критически. Мы решали управленческие задачи, которые невероятно важны для современного менеджера – управленца на производстве. В рамках программы мы занимались вопросами электрификации городского транспорта, параллельно у нас были авиационные проекты, и мне удалось узнать внутреннюю кухню каждого из них. Кстати, именно учась в Школе управления, я впервые узнал о совместной программе МАИ-ШУЦТ. Сейчас я продолжаю получать дополнительные знания – учусь в Школе сервиса МАИ.

Что касается части вопроса про старших коллег: МАИ позволяет студентам общаться не только с преподавателями, которые дают научную точку зрения, но и получать опыт работы с предприятиями. Мы можем совместить то, что нам дали в области науки, и увидеть, как и где это используется. После Школы управления предприятия зовут ребят на работу, стажироваться или же просто «в гости» – узнать, как производят тот продукт, о котором говорилось на программе.

**Вы являетесь победителем студенческого трека конкурса «Лидеры России – 2021». Что, на ваш взгляд, помогло вам одержать победу?**

Это совершенно случайная история. По вечерам я занимаюсь репетиторством, и отец одного ученика рассказал мне о конкурсе. Студенческий трек был представлен впервые. Я решил попробовать, прошел все этапы и вышел в финал, который

## Основной навык современного лидера – мультизадачность. Нужно разбираться во всем, быть любопытным, искать истину и все подвергать сомнению

состоялся в Мастерской управления на озере Сенеж – образовательном подразделении АНО «Россия – страна возможностей». Участники – в основном управленцы: юристы, политологи, культурологи, а вот технарей можно было сосчитать по пальцам. Поначалу я показывал средний результат, но, когда объявили последний конкурс, который давал самое большое количество баллов, мне улыбнулась удача. Услышав слова «представьте, что вы генеральный директор авиационного предприятия», я понял, что не могу подвести свою команду. В итоге мы добились наилучших результатов. Можно сказать, повезло. Но везет тем, кто старается.

**Какие у вас дальнейшие профессиональные планы?**

Ближайший год – это поступление в аспирантуру. Сейчас я оканчиваю магистратуру, так как в МАИ-ШУЦТ магистратура предполагает 2,5 года обучения, полгода мне придется одновременно учиться в магистратуре и аспирантуре.

Я целевик, у меня контракт с лабораторией «Композиционные материалы и прочность конструкции» НИО-101 МАИ, и я собираюсь продолжать там работать и продвигать уже свои собственные проекты. Хочу реализовать себя как специалист и параллельно развиваться в науке и преподавании.

**Поделитесь своими научными планами?**

Недавно я выступил на конференции МАИ «Композиционные материалы и конструкции», причем в этот раз я не просто представлял свою научную работу, но и вел целую секцию. Планирую написать кандидатскую. Про докторскую пока не знаю, хотя хотелось бы стать и доктором наук, но это слишком далекие планы.

**Какими навыками, по вашему мнению, должен обладать настоящий лидер России?**

Основной навык современного лидера – мультизадачность. Нужно разбираться во всем, быть любопытным, искать истину и все подвергать сомнению. И в первую очередь состояться самому – как профессионал и как личность.

**Как МАИ помогает специалистам, лидерам, новаторам в плане становления?**

МАИ – это экосистема, где возможно стать кем угодно. Приходит студент и вне зависимости от того, кто он сейчас, может стать инженером и пойти в отрасль, стать исследователем и пойти в науку, стать предпринимателем, общественным деятелем, преподавателем. На любую мечту у МАИ найдется свой ответ и своя возможность реализоваться.



# 80 стран ПОД ОДНОЙ КРЫШЕЙ

Рузанна Чернакова

*Московский авиационный институт постоянно повышает свою конкурентоспособность на мировом образовательном рынке, развивая программы международной академической мобильности, двойных дипломов и актуализируя программы обучения как на русском, так и на английском языке. Сегодня МАИ – альма-матер для нескольких тысяч иностранцев. Несмотря на все трудности, связанные с пандемией, МАИ уверенно удерживает высокую планку как по приему иностранных студентов, так и по качеству их подготовки.*

**В**

МАИ учатся более 1700 иностранных студентов из более чем 80 государств. Среди стран-лидеров – Китай, Казахстан, Узбекистан, Индия. Набор иностранцев в МАИ третий год подряд держится на самых высоких значениях за всю историю вуза. В 2021 году на очное отделение МАИ зачислили 545 человек. Для примера: в 2016 году эта цифра едва превышала 200, а в 2015-м не дошла и до 150.

– Это второй год онлайн-приема. И в прошлом, и в этом году нам удалось сохранить показатели на уровне допандемийного 2019 года, который для вуза стал рекордным, – говорит заместитель



начальника Управления международной деятельности Алексей Зареченский.

В 2021 году выросло число студентов, которые поступили в МАИ на контрактной основе. В первую очередь это ребята из дальнего зарубежья. Кроме того, увеличился прием на программы на английском языке. Наиболее популярны у иностранцев институты №1 «Авиационная техника», №2 «Авиационные, ракетные двигатели и энергетические установки», №3 «Системы управления, информатика и электроэнергетика», №6 «Аэрокосмический».

Сегодня из-за невозможности приехать в Россию в связи с пандемией 40% иностранных студентов обучаются в МАИ онлайн,

БОЛЕЕ  
**1700**

иностранных  
студентов  
учатся в МАИ





*Среди иностранных студентов МАИ больше всего ребят из Китая, Казахстана, Узбекистана, Индии*



остальные – очно. Адаптироваться первокурсникам помогают сотрудники Управления международной деятельности.

Что касается онлайн-обучения, то студентам на удаленке несколько проще: им пока необходимо адаптироваться только к учебной нагрузке. Для них провели ознакомительные встречи онлайн. С любыми вопросами студент может

обратиться к кураторам из Управления международной деятельности.

Дистанционное обучение в МАИ совершенствуется с каждым годом. Большое внимание в вузе уделяют программам на английском языке. Обучение по ним проходит на платформе LMS MAI (learning management system – «система управления обучением». – Прим. ред.). Лекции записываются на профессиональном оборудовании, и их можно смотреть в любое время, что очень удобно для студентов, находящихся в разных часовых поясах. Формат семинара в группах, когда можно задать вопросы преподавателю, тоже сохраняется.

– Онлайн-образование на первых двух курсах мы смогли вывести на такой уровень, что ребята ничего не теряют и получают знания по программе в полном объеме. Конечно, на старших курсах, когда начинаются специализированные дисциплины, сложнее давать материал дистанционно. Мы совершенствуем



## Уже три года набор иностранцев в МАИ держится на самых высоких для вуза значениях

онлайн-обучение, но и надеемся, что пандемийные ограничения рано или поздно сойдут на нет, – отмечает Алексей Зареченский.

Пандемия изменила образовательные подходы, но мотивация и увлеченность иностранных студентов остались прежними. Что сами маевцы думают о своем выборе и какую роль играет университет в их профессиональном становлении, рассказываем в трех историях.



*Данилу Нашсименту,  
Португалия:*

## «МАИ – ЭТО ПОДСКАЗКА ОТ ВСЕЛЕННОЙ»

Данилу Нашсименту из Португалии – первокурсник института №6 и занимается онлайн. Космос для него – настоящая страсть с самого детства. Вот что рассказывает сам Данилу:

– Когда мне было три или четыре года, мама подарила мне книгу по астрономии. Я перечитывал ее снова и снова. Меня так увлекла эта тема, что, когда мне было восемь, у Санта-Клауса я попросил на Рождество камень с Титана – крупнейшего спутника Сатурна.

Профессиональный путь юноши был предопределен, оставалось только выбрать вуз. В средней школе Данилу стал изучать программы университетов в Европе и США и нашел много вузов, которые соответствовали его требованиям. Выбор в пользу России помог сделать необычный случай.

– Однажды я шел по школьному коридору и увидел, что на двери одного из шкафчиков с внутренней стороны приклеен российский флаг. Я понял: это подсказка от Вселенной. И с этого дня стал более прицельно изучать университеты в России. Не в последнюю очередь и потому, что Россия внесла огромный вклад в изучение космоса: первый спутник, собака Лайка, открывшая путь на орбиту, и, наконец, первый человек в космосе! – говорит Данилу.

Из российских вузов Данилу выбрал МАИ. Сначала он окончил факультет довузовской подготовки, где смог упрочить знания по тем предметам, которые сейчас изучает в бакалавриате.

Пока что закрытые границы мешают Данилу приехать в Россию. Хотя первокурсник и предпочитает традиционные живые занятия, он доволен качеством материалов в системе LMS. Ему еще предстоит увидеть Россию своими глазами, но он уже знает, куда пойдет в Москве в первую очередь. Данилу мечтает посетить Музей космонавтики, Красную площадь, Никольскую улицу и проехать в московском метро.

В последние несколько лет юноша увлечен разработкой бортовых систем. Он выделяет два своих самых значимых научных проекта. Первый – модель ракеты с бортовым регистратором телеметрии, способным записывать на карту памяти параметры полета (ускорение, высоту, температуру, скорость) и выполнять простое управление положением. Второй проект – расчет и управление ориентацией исследовательской ракеты. Проект заключается в том, чтобы применить бортовой компьютер для активной стабилизации небольших исследовательских ракет.

– У моделей ракет низкий момент инерции по сравнению с ракетами реального масштаба, поэтому их легко дестабилизировать внешними или даже внутренними силами. Следовательно, им нужен хорошо настроенный и отзывчивый контроллер привода. Я считаю, что такая настройка – это искусство. Чтобы настроить контроллер обрат-

ной связи (ПИД-регулятор), я проведу моделирование в MATLAB/Simulink. Программное обеспечение размещено на печатной плате ASTRA Flight Computer, которую я разработал специально для этого проекта, – объясняет Данилу.

Он подчеркивает, что его проект – это не совсем управляемая ракета. Программное обеспечение ограничено в управлении и способно поддерживать ориентацию ракеты только в направлении неба.

– В МАИ у меня есть возможность учиться у лучших специалистов, ознакомиться с настоящими космическими системами, которые представлены в университете. В профессиональном плане это поможет мне одинаково хорошо овладеть и теорией, и практикой, – говорит Данилу.

Первокурсник уверен, что учеба в МАИ, к которой он относится с большим энтузиазмом, подготовит его не только в профессиональном плане, но и на более глубоком личностном уровне: поможет развить способности и реализовать мечты.

После окончания университета Данилу рассматривает две возможности: заняться проектированием космических кораблей на одном из ведущих предприятий в России или Европе.

– Я надеюсь использовать свой опыт, чтобы хотя бы на один шаг приблизиться к межпланетным путешествиям и контакту с другими цивилизациями, – заключает Данилу.





Саурабх Горе,  
Индия:

### «ХОЧУ, ЧТОБЫ РОДИТЕЛИ ГОРДИЛИСЬ МНОЙ»

Саурабх Горе из Индии учится очно в магистратуре МАИ. Молодой человек окончил бакалавриат по смежному направлению в Джайнском университете в Бангалоре, Индия. Когда встал вопрос о магистратуре, выбор Саурабха пал на МАИ: благодаря научной деятельности, публикационной активности и широкой лабораторной базе университета.

Саурабх поступил в институт №6 по направлению «Ракетные комплексы и космонавтика». На юношу произвело впечатление, что 23 выпускника МАИ стали космонавтами, а также то, что маевцы участвовали в создании ракет-носителей «Союз», «Протон», «Зенит», систем космической связи, самых мощных в мире ракетных двигателей РД-120, РД-170, РД-180.

– Меня очень воодушевила возможность учиться там же, где и люди, которые достигли таких высот, – рассказывает Саурабх. – Из-за пандемии первый год мы учились дистанционно, и это было непросто, но благодаря замечательным преподавателям

страх упустить знания быстро прошел. Сейчас у меня есть возможность заниматься в лабораториях университета, узнавать много нового.

В свободное время Саурабх играет в космические симуляторы и путешествует по Московской области.

– Россия – хорошая страна. Мне нравится климат, чистый воздух, большое количество зелени. Здесь приятные и вежливые люди, много интересных мест, например музеев авиации и космонавтики, – говорит он.

В прошлом году Саурабх в составе группы разрабатывал фемтоспутник размерами 51 x 46 x 6 мм для мониторинга лесных пожаров.

– Самым сложным было спроектировать спутник так, чтобы при своих крошечных параметрах он выполнял все научные функции, – рассказывает Саурабх.

За другой проект команда, в которую входит Саурабх, удостоилась четвертого места

на международном конкурсе IPAS Challenge. Работа была посвящена проектированию беспилотных летательных аппаратов для Марса.

За год студент из Индии опубликовал шесть научных статей по аэрокосмической тематике: о межпланетных перелетах на Нептун и Уран, созвездиях спутников, борьбе с космическим мусором и др. Сейчас он работает над проектом по лазерной связи для систем передачи данных для межпланетных перелетов. В этом Саурабху очень помогают преподаватели и другие сотрудники университета.

– В будущем я хочу продолжить исследования космоса на главном космическом предприятии Индии – в Индийской организации космических исследований. Мое путешествие в мир космоса началось в маленькой деревне, и сейчас благодаря поддержке родителей я учусь здесь, в МАИ. Я хочу, чтобы они гордились мной, – говорит Саурабх.

*Недислав Веселинов,  
Болгария:*

## «Я НАСТОЯЩИЙ МАЕВЕЦ»



Выпускник института №1 из Болгарии Недислав Веселинов увлекается авиацией с детства. Его отец был физиком, и дома в гостях часто бывали летчики и космонавты из разных стран.

– Я узнал, что в МАИ можно научиться проектировать самолеты, когда мне было три года. С тех пор мечтал туда попасть, – вспоминает Недислав.

Учеба в МАИ по специальности «Самолетостроение» в 2011–2017 годах дала Недиславу уверенный профессиональный старт. Во время учебы он работал в ОСКБЭС МАИ, где освоил основные инженерные навыки. Этот опыт помог ему открыть собственное экспериментальное конструкторское бюро «Фотоника», где Недислав – директор и главный конструктор. ЭКБ «Фотоника» работает над несколькими проектами, среди которых – линейка авиационных симуляторов, передвижной планетарий и проектирование самолета для Юпитера.

– В середине ноября мы выиграли государственный тендер на постройку авиационного симулятора для Машиностроительного колледжа в городе Бургасе. Главным конструктором проекта будет выпускник МАИ и наша молодая надежда – инженер Янислав Мирков, который в этом году окончил бакалавриат, – рассказывает Недислав.

Другой проект – самолет, который может летать на Юпитере, продолжается уже несколько лет. Он был представлен еще на МАКС-2015 и МАКС-2017, где с ним ознакомились министр торговли и промышленности Денис Мантуров и глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин. Вернувшись в Болгарию, Недислав поступил в аспирантуру физического факультета Софийского

университета и собрал группу специалистов, которые тоже заинтересовались полетами на другие планеты Солнечной системы. Команда подготовила три научные статьи, одна из которых опубликована в престижном научном журнале *Journal of Spacecraft and Rockets*. О работе молодых инженеров написали даже в известнейшем журнале *Popular Mechanics*.

– Думаю, что в следующем году мы сможем собрать макет самолета для полета в атмосфере Юпитера и показать его на мировых авиационных выставках, – говорит Недислав.

Еще один проект – передвижной планетарий на 15 человек – находится сейчас на стадии юридических согласований.

– Болгарская общественность с нетерпением ждет завершения проекта, так как София – это единственная европейская столица, в которой нет планетария. Я рад, что он будет расположен на территории Русского дома, – отмечает Недислав.

Молодой инженер сотрудничает с российским посольством в Болгарии и Русским домом в Софии. Четыре года назад Недислав и его команда при поддержке российских коллег открыли в Софии первый болгарский авиационный симулятор «Фотоника». Каждый год его посещают более 2 тыс. человек.

Недислав отмечает, что в Болгарии нелегко развивать самолетостроение и высокие технологии, но он надеется превратить ЭКБ «Фотоника» в крупную авторитетную компанию.


– Для меня Россия стала второй родиной. Скучаю по ее бескрайним полям и лесам и по еще более бескрайней душе ее замечательных людей, – делится он. – В моих жилах течет керосин, а не кровь, а вместо сердца – турбокомпрессор. Я настоящий маевец.

# *Первые успехи* **ПРЕДУНИВЕРСАРИЯ МАИ**

Дарья Васенина

*В 2021 году произошло знаковое событие: Предуниверсарий МАИ выпустил своих первых подопечных.*





# В

ыпускники Предуниверсария оправдали все ожидания родителей и педагогов и окончили Предуниверсарий с серьезными успехами. В числе выпускников 2021 года – золотая медалистка, стобалльники ЕГЭ, а также призер Всероссийской олимпиады школьников. При этом средний балл выпускников Предуниверсария МАИ в 2021 году по трем предметам на 40 баллов выше, чем по Москве. Редакция «Облака» разбирается, в чем секрет успеха маевской школы.

## ПЕРСОНАЛЬНЫЕ РАСПИСАНИЯ

Значение персонализированного обучения очевидно: такой подход упрощает воспитательный процесс и делает его более эффективным. Ученик чувствует себя комфортно, обучаясь по удобной ему траектории.

Обучение в Предуниверсарии МАИ осуществляется по параллелям: внутри единого учебного плана ученики делятся по текущему уровню предметных знаний математики, физики, информатики и английского языка. По словам директора Предуниверсария МАИ Аветиса Асатрян, это сложно с точки зрения составления расписания,



Михаил Кошишев

но позволяет ребятам чувствовать себя комфортно в группе с теми, кто подготовлен и усваивает материал с такой же скоростью, как они.

Так, более 200 школьников Предуниверсария МАИ обучаются по 120 персональным расписаниям. Учебный план продуман до мелочей, чтобы максимально учесть возможности учеников. Например, существует группа по английскому языку уровня B2+, в которой учатся всего четыре человека.

## SOFT SKILLS

Предуниверсарий Московского авиационного института много внимания уделяет развитию гибких навыков: коммуникабельности, креативности, умению работать в команде, убеждать и аргументировать свою позицию. Благодаря такому подходу выпускники Предуниверсария МАИ лучше подготовлены к реальной жизни и осознанно выбирают свое место в ней.

Коммуникативные навыки учеников Предуниверсария МАИ развиваются за счет обучения по персональным расписаниям без условного деления на классы – маевцы общаются друг с другом внутри целой параллели во время учебных занятий и в рамках всей школы во внеучебных активностях.

Занятия в маевской школе проводят классические педагоги и практикующие юристы, сотрудники фирм по информационной безопасности и преподаватели Московского авиационного института. По мнению Аветиса Асатрян, важно задействовать как можно больше специалистов с разным бэкграундом. Так, нестандартные задачи на решение реальных кейсов способствуют развитию креативного мышления у школьников, а также учат их работать в команде для достижения общей цели.

Кроме того, Предуниверсарий МАИ часто организует для учеников выезды в другие города и ежегодно устраивает рождественские балы, дискуссионные клубы и обсуждения литературных произведений в оригинальном формате – «лестничные чтения».

Средний балл выпускников Предуниверсария МАИ в 2021 году по трем предметам на 40 баллов выше, чем по Москве

*Программа Предуниверсария сильно отличается от классической: она предусматривает углубленное изучение профильных дисциплин и предметов. По сравнению с обычной школой маевская выделяет практически в два раза больше часов на эти предметы: 10 часов в неделю – на математику, 4 часа – на информатику и 6 часов – на физику. В рамках уроков технологии и индивидуального проекта ученики занимаются в Детском технопарке МАИ «Траектория взлета».*



Финал конкурса «Я – конструктор будущего»

## ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Обучение в Предуниверсарии МАИ подразумевает активную проектную деятельность и погружение в профессию еще до поступления в университет. Программа обучения предполагает упор на прикладные проектные задачи и углубленное изучение технических дисциплин. В 10-м классе школьники начинают готовить собственные проекты по выбранным направлениям.

В портфолио Предуниверсарии МАИ уже есть такие разработки, как оболочка для умной колонки «Маруся»; электронное устройство, помогающее владельцу уснуть; Telegram-бот, подсказывающий расписание, и не только. В этом году ученик 10-го класса Михаил Кошишев победил в конкурсе «Я – конструктор будущего», который проходил в рамках Всероссийского форума «Научно-техническое развитие и задачи глобального лидер-

ства». Эксперты высоко оценили разработку школьника – универсальную платформу повышенной маневренности.

– Моя разработка – это роботизированная платформа, предназначенная для доставки грузов.



Ее колеса способны двигаться вне зависимости друг от друга, что обеспечивает повышенную маневренность, – объясняет Михаил. – Сейчас она может перевозить грузы массой до 10 кг, но я планирую доработать ее, чтобы повысить грузоподъемность. Платформу можно будет использовать на складах и производственных предприятиях.

## НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Две трети ребят из первого выпуска Предуниверсария поступили в МАИ, почти все – на желаемое направление подготовки. Так, Предуниверсарий стал частью системы непрерывного образования, которую Московский авиационный институт реализует в целях подготовки востребованных на высокотехнологичных рынках инженеров будущего.

– Успех учеников и выпускников Предуниверсария МАИ

связан с полноценной реализацией смыслового перехода от процесса «задача – решение» к процессу «цель – результат». Это позволяет маевцам более осознанно подходить к своей повседневной деятельности и достигать более высоких результатов во всем, в том числе в сдаче экзаменов и поступлении в вуз, – считает Аветис Асатрян.

Сейчас в Предуниверсарии МАИ учатся более 200 школьников – в сентябре состоялся новый набор в 8–11-е классы. В 2021 году в программу маевской школы была включена подготовка к перечневым олимпиадам, участие в которых дает возможность поступить в вуз на особых условиях. Кроме того, для учеников 11-го класса были выделены специальные

часы на подготовку к единому государственному экзамену, а систему персонализированных расписаний синхронизировали с расписанием Детского технопарка МАИ «Траектория взлета». Таким образом, маевцы имеют возможность трудиться над собственными проектами на высоко-технологичном оборудовании.

2/3

ребят из первого выпуска Предуниверсарии поступили в МАИ

## МНЕНИЕ



**Аветис Асатрян,**  
директор Предуниверсарии МАИ:

*Формирование и расширение социокультурных рамок – это, по моему мнению, главная задача педагогов. Такой подход позволяет каждому ребенку развиваться как личность и повышать свою эрудицию за пределами профильных предметов.*

*Профильная образовательная среда, интегрированная в структуру вуза, позволяет использовать ресурсы университета, недоступные ученикам обычных школ. Это способствует ускорению процесса реализации многих идей школьников, проекты не останавливаются на этапе задумки.*





# Волонтеры МАИ: ПРО ДОБРО

Ольга Антоненко

*Центр развития добровольчества и инициатив обучающихся МАИ занимается развитием волонтерского движения в стенах университета.*

# В

олонтерское движение сегодня является одним из трендов среди различных возрастных групп, в том числе среди молодежи, и МАИ активно развивает это направление. Центр развития добровольчества и инициатив объединяет более 650 студентов, причем их количество выросло именно в разгар пандемии, когда вузы перешли на дистанционный формат обучения. Парадокс? Или результат проделанной работы?

Центр существует уже более шести лет. С 2020 года его руководителем является Елена Янковая. Елена окончила Российский государственный социальный университет по специальности «Управление персоналом». Работа с командой волонтеров для нее – новая интересная задача. Как отмечает Елена, ее команда – самые обычные студенты, только с большим добрым сердцем.

Волонтеры центра развивают восемь направлений добровольчества. И каждый, кто приходит в центр, может проявить себя именно там, где ему интересно. И, кажется, именно в этом секрет популярности центра у студентов.

## СДАТЬ КРОВЬ

Два раза в год Волонтерский центр МАИ совместно с Центром крови имени О.К. Гаврилова и московским региональным отделением Союза машиностроителей России проводит дни донора на площадке Дворца культуры и техники. Полгода назад к акции подключилось расположенное неподалеку от университета отделение переливания крови ГКБ №52. Также с 2019 года

Волонтерский центр участвует в Московском фестивале студенческого донорства.

## ПОМОЧЬ ДЕТЯМ

В центре налажена работа с благотворительными фондами. Фонду «Лучшие друзья» студенты помогают в социализации детей с ограниченными возможностями. Волонтеры участвуют в образовательных встречах фонда «Сердце лидера», работающего с детьми из приютов и детских домов.

## ПОДДЕРЖАТЬ БРАТЬЕВ МЕНЬШИХ

Даже в дни локдауна студенты не прерывали сотрудничества с муниципальным приютом для собак Getdog в городе Химки. Они организовали акцию социализации животных «Лапки доброты», которая позволяет привить животным навыки общения с человеком.

## БЫТЬ ПОЛЕЗНЫМ ГОРОДУ

Волонтеры МАИ также активно участвуют в городских акциях ресурсного центра «Мосволонтер». Самая актуальная из них сейчас «Помощники вакцинации».





Студенты работают в пунктах вакцинации в торговых центрах и МФЦ, где помогают заполнять документы, организуют навигацию, оказывают консультационные услуги и следят за самочувствием вакцинированных, чтобы, если потребуется, быстро позвать на помощь медиков.

### **ВМЕСТЕ ПРЕОДОЛЕВАТЬ ПАНДЕМИЮ**

Большой отклик получила акция «Мы вместе». В настоящее время ребята помогают тем, кто находится дома на самоизоляции и не может сам купить продукты и лекарства. Маевцы также участвуют в акциях фонда «Дари еду» – доставляют готовые продукты питания для пожилых людей и ветеранов.

## *Волонтеры центра развивают восемь направлений добровольчества*

### **ГДЕ УЗНАТЬ ПРО ВОЛОНТЕРОВ**

Волонтеры МАИ пополняют свои ряды, рассказывая о своей деятельности в социальных сетях, проводя в университете недели добра, во время которых любой желающий может принять участие во всевозможных благотворительных акциях, приглашая мавцев на «Обеды знакомств» и др.

По словам руководителя центра Елены Янковой, основа команды –

70 волонтеров – может работать практически на любом направлении. А вот новичкам предлагают попробовать себя в каждом из них и уже после этого определить, к чему лежит душа.

### **У КОГО НАУЧИТЬСЯ ДЕЛАТЬ ДОБРЫЕ ДЕЛА**

В этом году центр открыл школу волонтера «ПроДобро». Стартап поможет ребятам, желающим





заняться благотворительностью, в поиске своего направления. Проводить обучение в школе планируется два раза в год: осенью и весной. Первый тренинг проходил в течение одного месяца и включал в себя 12 лекций по направлениям добровольчества и социальному проектированию. Приглашенные эксперты представляли ресурсный центр «Мосволонтер», движения «Волонтеры Победы», «Волонтеры-медики», благотворительный фонд «Сердце лидера» и другие организации – партнеры Волонтерского центра МАИ. Ребята получили обратную связь от опытных спикеров, собрались в команды и начали создавать проекты, которые помогут улучшить жизнь в вузе и вне его. Вторым этапом должен стать волонтерский выезд, где все участники школы смогут защитить свои проекты, а администрация вуза выберет лучшие из них и впоследствии поможет в их реализации.



### МНЕНИЕ



**Сергей Куликов,**  
проректор по молодежной политике:

– В МАИ для студентов создана среда, максимально благоприятствующая включению в добровольческое движение. Отрадно, что среди маевцев – огромное количество активных ребят, причем многие из них – добровольцы с опытом. Быть волонтером в МАИ – это возможность не только творить добро и приносить пользу, но и развиваться самому, в том числе передавать свой опыт другим и получать новые профессиональные компетенции. Участвуя в различных мероприятиях, ребята приобщаются к общественно полезной деятельности, развивают коммуникативные навыки.

### КАК МАИ ПОДДЕРЖИВАЕТ ВОЛОНТЕРОВ

Конечно, для участников волонтерского движения предусмотрена своя программа лояльности. Сначала каждый желающий заполняет анкету для вступления в центр и получает статус волонтера, а далее, активно участвуя в жизни объединения, можно dorasti до серебряного или золотого уровня. За помощь в развитии центра и активное участие в жизни университета студент получает мерч МАИ, скидки на питание в столовых вуза и на отдых в оздоровительно-учебном центре МАИ в Алуште. Также волонтеры могут пройти курсы повышения квалификации от партнеров университета (например, в РЦ «Мосволонтер»).

Центр также сотрудничает с Профсоюзной организацией обучающихся МАИ, которая предоставляет участникам совместных мероприятий скидочные карты, билеты на квесты, в театры, кино.

Для волонтеров проводятся общеуниверситетские экскурсионные выезды, которыми поощряют активистов в области спорта,

творчества, науки, общественных движений. Летом 2021 года команда волонтеров выезжала в Крым, а осенью посетила Великий Новгород.

Конечно, значима и поддержка администрации университета, в том числе и в регулировании вопросов, связанных с учебной, ведь прежде всего волонтеры – студенты серьезного технического вуза.

### ЗА ВОЛОНТЕРАМИ – БУДУЩЕ!

– Сейчас центру уже не приходится искать, чем заняться, предложения буквально сыплются со всех сторон, – говорит Елена Янковая. – Но хочется воплотить в жизнь все задуманное до пандемии: наладить сотрудничество с Приокско-Тerrasным государственным природным биосферным заповедником, создать группу поиска захоронений останков погибших в Великой Отечественной войне и многое другое. Но главное – помочь ребятам почувствовать важность всего, что они делают в центре, и, кто знает, может быть, начать карьеру в области добровольческого движения.



МОСКОВСКИЙ  
АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ)

WWW.MAI.RU



@MAIuniversity

