

# НТИ НАЦИОНАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНИЦИАТИВА

## ПРОГРАММА ГЛОБАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА РОССИИ К 2035 ГОДУ

### Профиль «Беспилотные авиационные системы»



**А.А. ЕГОРОВ**

(Журнал “Автоматизация и IT в энергетике”)



Разработчик:



Основные партнеры:



**OAK**



**сухой**

В статье рассказывается о профиле “Беспилотные авиационные системы” (БАС) в рамках Олимпиады научно-технологической инициативы (ОНТИ). Олимпиада для многих школьников становится первым шагом на пути в экосистему Кружкового движения: хакатонам, проектным конкурсам и школам. Олимпиада НТИ делает ближе такие далекие от школы темы как машинное обучение, искусственный интеллект, прикладная робототехника, интеллектуальные беспилотные авиационные системы, интеллектуальная энергетика и многие другие. Особое внимание уделяется организации процесса разработки системы управления – автопилота для БПЛА самолетного типа и проверка разработанных программ в ходе летных испытаний на аэродроме МАИ. Участие в профиле БАС позволяет школьникам прикоснуться к передовым технологиям в сфере интеллектуальных беспилотных летательных аппаратов и попробовать себя в роли разработчика системы автоматического управления для самолета, а также участвовать в настоящих лётных испытаниях своего автопилота на реальном аэродроме МАИ. Проведение Олимпиады НТИ профиль “Беспилотные авиационные системы” 2020-2021 гг. является юбилейным – пятым для МАИ. Представлены результаты всех четырех предыдущих Олимпиад, на которых был представлен МАИ профиль “Беспилотные авиационные системы”.

**Ключевые слова:** Олимпиада Кружкового движения НТИ; беспилотные авиационные системы; квадрокоптеры; дроны; БПЛА самолетного типа; система управления; автопилот; проектирование; моделирование; испытания БПЛА; симулятор полета; SimFlt; Колибри; Сокол-2.

Олимпиада Кружкового движения НТИ – это командная инженерная олимпиада для школьников и студентов, которая проводится по всей России с 2015 года. Организаторы ищут и находят школьников и студентов, увлечённых миром технического прогресса и иннова-

циями, и дают им актуальные знания, а также возможность применить их на практике.

Цель Олимпиады – познакомить с миром прорывных технологий, дать карьерные ориентиры, развить востребованные навыки и получить нужные в будущем профессии.



Рис. 1.  
В олимпиаде участвуют  
школьники 7-11 классов

Олимпиада НТИ для многих школьников становится первым шагом на пути в экосистему Кружкового движения: хакатонам, проектным конкурсам и школам. Олимпиада НТИ делает ближе такие далекие от школы темы как машинное обучение, редактирование генома, подводная робототехника, беспилотные авиационные системы и т.п.

Профиль “Беспилотные авиационные системы” – техническая и инновационная деятельность в области проектирования систем автоматического управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). Особое внимание уделяется организации процесса разработки системы управления – автопилота для БПЛА самолетного типа и проверка разработанных программ в ходе летных испытаний на аэродроме МАИ.

Участие в профиле “Беспилотные авиационные системы” (БАС) позволит школьникам прикоснуться к передовым технологиям в сфере беспилотных летательных аппаратов и попробовать себя в роли разработчика системы автоматического управления для самолета, а также побывать на настоящих летных испытаниях своего автопилота.

### ОЛИМПИАДА НТИ ТРЕК «БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ» 2020–2021 гг.

3 апреля 2020 г. в режиме online состоялось торжественное мероприятие, посвященное старту финальных испытаний Олимпиады Национальной технологической инициативы (НТИ) по профилю “Беспилотные авиационные системы” (БАС). Трек разработан Московским авиационным институтом совместно с Объединённой авиастроительной корпорацией ОАК и компанией “Сухой”.

В прямом эфире к участникам обратились: руководитель проектного офиса олимпиады Кружкового движения НТИ **Людмила Виткевич**; проректор по стратегическому развитию МАИ **Александр Шемяков**; руководитель направления обучения и развития Департамента управления персоналом ПАО “ОАК” **Елена Митина** и руководитель профиля “Беспилотные авиационные системы” от МАИ **Дмитрий Сурков**.

В олимпиаде участвуют школьники 7-11 классов (рис. 1), всего было подано около сорока тысяч заявок, а успешно прошли три этапа отбора и вышли в финал профиля БАС 50 старшеклассников из 18 регионов России – от Новосибирска и Оренбурга до Санкт-Петербурга и Татарстана. В ходе соревнований школьники под руководством наставников из МАИ создавали и настроили автопилот для беспилотника самолётного типа, а также проверили различные режимы полёта при решении задач на симуляторе полёта.

Начался первый этап Олимпиады Кружкового движения Национальной технологической инициативы (НТИ), в рамках которой Московский авиационный институт традиционно проводит свой трек “Беспилотные авиационные системы”. Задачи для финальных состязаний участников олимпиады, которые проходят на базе МАИ, разрабатываются экспертами университета.

Четвёртый год подряд Маёвский трек поддерживают ПАО “Объединённая авиастроительная корпорация” (ПАО “ОАК”) и ПАО “Компания Сухой”, которые готовы рассматривать финалистов как своих потенциальных сотрудников и предоставлять им направления на целевое обучение в ведущих технических вузах, в том числе МАИ. По

словам директора по персоналу ПАО «ОАК» **Любавы Шепелёвой**, финалистов включают в базу талантов корпорации, привлекают к различным проектам и активностям. В прошлом году финалисты профиля “Беспилотные авиационные системы” получили приоритет при отборе на авиационные смены ПАО «ОАК» во Всероссийский детский центр “Океан” и Международный детский центр “Артек”.

*“Работа со школьниками, молодёжью является для нас одним из основных направлений кадровой политики, – говорит **Любава Шепелёва**. – Эта деятельность направлена на поиск и привлечение талантов, их профессиональную ориентацию и дальнейшую подготовку перспективных молодых специалистов для реализации приоритетных проектов в соответствии со стратегическими задачами корпорации”.*

Важность Маёвского трека для отрасли подчёркивает проректор по стратегическому развитию МАИ **Александр Шемяков**: *“Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) является разработчиком профиля “Беспилотные авиационные системы”. Сегодня мы наблюдаем технологический этап развития беспилотников, и в будущем профессиональное применение дронов будет только расти. В МАИ уже накоплена большая экспертиза в этой области, проводятся исследования и разрабатываются образовательные программы, – отмечает он. Наш трек олимпиады помогает ребятам раскрыть свои таланты и освоить актуальные технологии, содействует в профессиональной ориентации, а также способствует формированию индивидуальной траектории для построения успешной карьеры в области высоких технологий”.*

В этом году участники трека будут решать задачу, связанную с контролем зон чрезвычайной ситуации с помощью беспилотников.

*“Сегодня эта идея достаточно популярна, – продолжает **Александр Шемяков**. – Беспилотники непрерывно контролируют территории, в том числе потенциально опасные, передавая в режиме реального времени информацию в пункт управления”.*

Традиционно соревнования будут проходить в командном формате. Задания трека построены таким образом, чтобы всесторонне охватить требования отрасли к знаниям и навыкам инженера. От участников потребуется не только применить знания в области физики и информатики, но и провести большую прак-

тическую работу с различными датчиками и механизмами, продемонстрировать понимание принципов создания системы технического зрения, автоматизированных систем управления, владение несколькими языками программирования и множеством других навыков, востребованных в современной инженерии. Лётные испытания разработок пройдут в полевых условиях – на аэродроме МАИ в Алферьево.

Трек “Беспилотные авиационные системы” включён в перечень Российского союза олимпиад школьников на 2020/2021 учебный год как олимпиада II уровня. Это означает, что успешные участники будут иметь бонусы при поступлении в ряд профильных вузов. Призёров и победителей трека зачислят в МАИ без вступительных испытаний, если они сдадут ЕГЭ по профильному предмету на 75 и более баллов. Также всем участникам, которые дошли до финала, при поступлении в МАИ будут начислены дополнительные баллы в портфолио.

В Московском авиационном институте особенно рады студентам из числа финалистов Олимпиады НТИ. Ведь она позволяет выявить настоящих практиков, которые умеют думать головой и работать руками. Выпускники, получившие образование в ведущем вузе на столь прочном фундаменте, становятся специалистами, высоко востребованными в условиях новой экономики и новых рынков [1].

#### ОЛИМПИАДА НТИ ТРЕК «БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ» 2019–2020 гг.

Профиль “Беспилотные авиационные системы” Олимпиады НТИ – старт в профессии будущего для талантливых школьников.

В Московском авиационном институте особенно рады студентам из числа финалистов Олимпиады НТИ. Ведь она позволяет выявить настоящих практиков, которые умеют думать головой и работать руками. Выпускники, получившие образование в ведущем вузе на столь прочном фундаменте, становятся специалистами, высоко востребованными в условиях новой экономики и новых рынков.

В 2019/20 учебном году профиль “Беспилотные авиационные системы” Олимпиады Кружкового движения Национальной технологической инициативы (Олимпиады КД





Рис. 2.  
Команда в работе

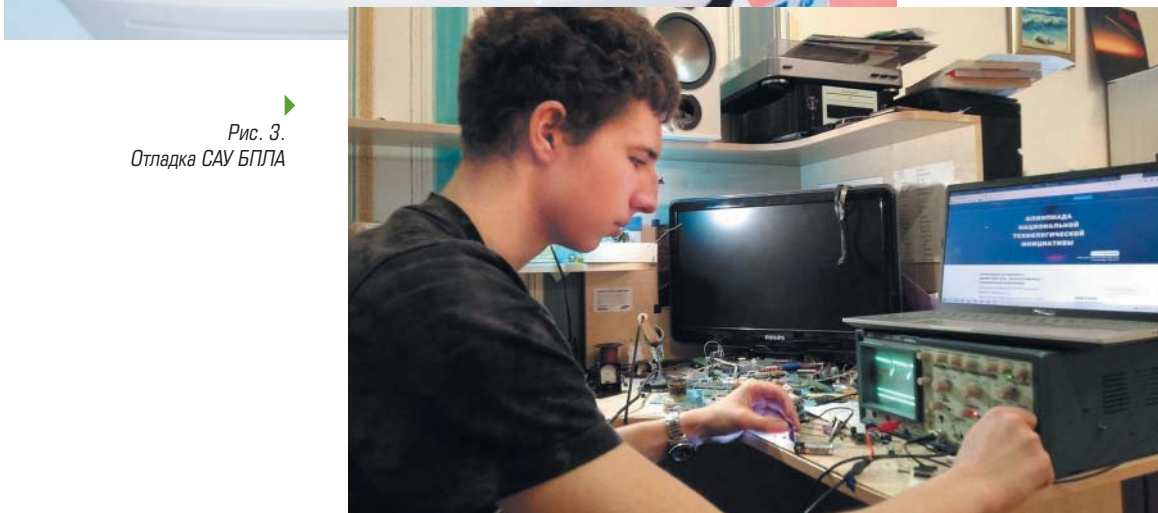


Рис. 3.  
Отладка САУ БПЛА

НТИ) входит в перечень Российского совета олимпиад школьников и уже собрал более 1000 участников [2].

Финал Маёвского трека Олимпиады Кружкового движения НТИ по беспилотникам прошел в режиме онлайн (рис. 2, рис. 3).

7 апреля 2020 г. состоялось подведение итогов Олимпиады Кружкового движения НТИ по профилю “Беспилотные авиационные системы” (БАС). Направление олимпиады проводится Кружковым движением НТИ, АСИ, РВК в партнёрстве с Московским авиационным институтом (национальным исследовательским университетом) при поддержке ПАО “Объединённая авиастроительная корпорация” и ПАО “Компания Сухой”. Финальные испытания проводились с 3 по 7 апреля в дистанционном формате.

В ходе соревнований школьники под руководством наставников из МАИ создали

и настроили автопилот для беспилотника самолётного типа, предназначенного для доставки специального груза в заданную точку, например, в зону карантина, а также протестировали различные режимы его передвижения по воздуху на симуляторе полёта SimFly 2019 (разработка компании АВИАТЭКС).

В связи с обострившейся эпидемиологической ситуацией финальные испытания трека полностью были проведены в дистанционном формате. Участники профиля получили удалённый доступ к необходимым системам (онлайн-чатам с кураторами и организаторами, компьютерному симулятору полёта на БПЛА самолётного типа, программному обеспечению для создания и программирования БПЛА), которые позволили максимально сохранить принцип командной работы над инженерной задачей.

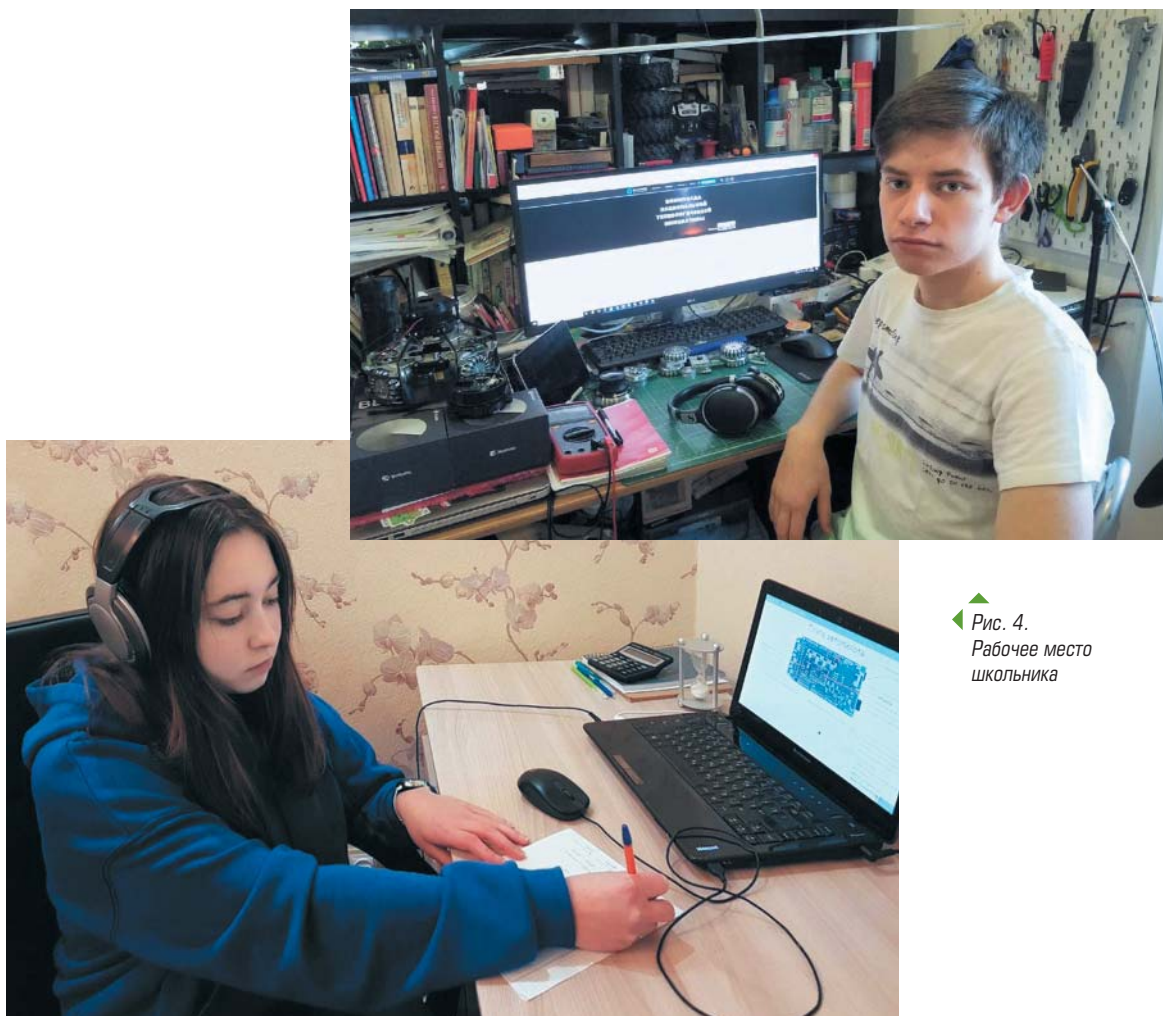


Рис. 4.  
Рабочее место  
школьника

Решение практических задач с помощью симулятора полёта SimFly 2019 компенсировало недостающие эмоции от живого общения участников в финале (рис. 4).

В заключительном туре соревнований приняли участие более 50 школьников из 17 регионов России – от Новосибирска и Оренбурга до Санкт-Петербурга и Татарстана.

Лучшей командой финала признана команда “.DOT.” из Санкт-Петербурга в составе **Максима Салуева, Ильи Устинова, Юрия Новгородцева** и **Алины Мухаметгалеевой**. Победители в личном зачёте: **Роман Воронов** и **Артём Воронов** (“PariLike”, Новосибирск); **Максим Салуев** и **Илья Устинов** (“.DOT.”, Санкт-Петербург).

Объявление победителей также прошло дистанционно. В торжественном закрытии приняли участие проректор по стратегическому развитию МАИ **Александр Шемяков**, руководитель направления обучения и развития департамента управления персоналом

ПАО “ОАК” **Елена Митина**, специалист отдела автоматизации экспериментов института №3 “Системы управления, информатика и электроэнергетика” МАИ **Дмитрий Сурков**, руководитель проектного офиса Олимпиады Кружкового движения НТИ **Людмила Виткевич**.

Представительница команды-победителя “.DOT.” **Алина Мухаметгалеева** из Санкт-Петербурга отметила, что её команда очень хотела поехать в Москву и лично пообщаться с наставниками Московского авиационного института. “Однако мы живём в цифровую эпоху, поэтому удалённая работа с различными профессиональными программами не была для нас в новинку. Кроме того, это классный опыт удалённого общения, которое в будущем будет доминировать над личным и станет повседневной реальностью”, – комментирует Алина.

“Мы готовились к очному финалу, но перестроиться из офлайна в онлайн было не сложно, а скорее интересно, – отмечает участник команды “Безбулдырбыздырабыз” **Рафаил Венедик-**





Рис. 5.  
Обзорная экскурсия  
по МАИ



тов из Республики Татарстан, – кроме того, за два года участия в олимпиаде НТИ нам удалось прокачать навыки командной работы, в связи с чем мы не испытывали трудности с переходом к виртуальному общению и решению задач”.

Победители и призёры Олимпиады Кружкового движения НТИ могут поступить в МАИ без вступительных испытаний. Также все финалисты получили 5 дополнительных баллов к ЕГЭ при подаче документов в МАИ.

### ОЛИМПИАДА НТИ ТРЕК «БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ» 2018–2019 гг.

Более 1000 школьников приняли участие в Маёвском треке по БПЛА Олимпиады КД НТИ.

В 2018/19 учебном году профиль “Беспилотные авиационные системы” Олимпиады Кружкового движения Национальной технологической инициативы (Олимпиады КД

НТИ) входил в перечень Российского совета олимпиад школьников и уже собрал более 1000 участников [3].

11 марта 2019 г. в Московском авиационном институте стартовал финал олимпиады Национальной технологической инициативы (НТИ) по профилю “Беспилотные авиационные системы” (БАС). Трек по направлению проектирования систем управления беспилотными летательными аппаратами разработан МАИ совместно с Объединённой авиастроительной корпорацией и, в частности, с компанией “Сухой”.

В день старта участники побывали на обзорной экскурсии по МАИ (рис. 5).

Также 11 марта состоялось торжественное открытие финала, в котором приняли участие президент Ассоциации участников технологических кружков, секретарь оргкомитета олимпиады НТИ **Алексей Федосеев**, директор департамента по подготовке персонала ОАК **Елена Митина** и другие почётные гости.

Рис. 6.  
Обсуждение технических деталей



Рис. 7.  
Пуск БПЛА!

Рис. 8.  
Полеты прошли успешно!



С 11 по 16 марта 2019 года на площадке МАИ прошел финал Олимпиады НТИ по профилю БАС. Ребятам предстояло решить задачу поиска объекта на местности в автоматическом режиме с использованием БПЛА самолетного типа и технического зрения (работа с элементами и системами БПЛА, моделирование полёта, разработка системы автоматического управления, техническое зрение, проведение испытаний). Также впереди у участников были полевые испытания на открытой местности: уже 14 марта, финалисты отправились на аэродром МАИ в Алфёрьево, чтобы провести лётные испытания своих разработок (рис. 6-рис. 8) [4].

15 марта 2019 г. в МАИ завершился трек олимпиады Национальной технологической инициативы (НТИ) по профилю “Беспилотные авиационные системы” (БАС) по направлению проектирования систем управления беспилотными летательными аппаратами разработанному МАИ совместно с Объединённой авиастроительной корпорацией и, в частности, с компанией “Сухой”. В финале трека приняли участие 50 школьников из всех уголков России.

Участники успешно справились с задачей поиска объекта на местности в автоматическом режиме с использованием технического





Рис. 9.  
И все-таки она вертится!  
БПЛА летает!

Рис. 10.  
Цель обнаружена!



Рис. 11.  
Подведение итогов Олимпиады начальником  
управления довузовской подготовки  
**Гетмановым А.Г.**

зрения и беспилотника (рис. 9, рис. 10), а также приняли участие в полевых испытаниях на Маёвском аэродроме в Алферьево.

По итогам пятидневных состязаний в командном зачёте победителем трека стала команда под названием “Команда под кодовым названием”, в которую вошли участники из Белгородской области и Еревана. В личном зачёте победили школьники из Новосибирска **Михаил Речкалов** и **Екатерина Григорьева**, а также **Никита Семаев** из Нижнего Новгорода (рис. 11).

**Алексей Федосеев**, президент Ассоциации участников технологических кружков: “Раз-

*работчики профиля “Беспилотные авиационные системы” поставили перед финалистами абсолютно жизненную задачу. С помощью спроектированного беспилотника с техническим зрением можно искать людей, осуществлять мониторинг лесных пожаров. Беспилотник был испытан в реальных условиях, на полигоне. Безусловно, это задача не школьного уровня, но ещё более важно то, что участники получили понимание, что инженерия это не просто формулы и коды, а возможность реально кого-то спасти, предотвратить или минимизировать последствия беды. Эта связь с жизнью повышает мотивацию разрабатывать, перепроверять решения гораз-*



до больше любых других стимулов”. Олимпиада НТИ по профилю БАС включена в перечень Российского совета олимпиад школьников как олимпиада 3-го уровня и даёт существенные бонусы при приёме в вузы. Призёры и победители олимпиады могут поступить в МАИ без вступительных испытаний, если сдадут ЕГЭ по профильному предмету на 75 и более баллов.

Организаторами олимпиады НТИ выступают Кружковое движение НТИ, Российская венчурная компания, Агентство стратегических инициатив, ряд ведущих инженерно-технических вузов, технологических компаний и стартапов.

Напомним, что профиль БАС включён в перечень Российского совета олимпиад школьников, что означает преимущества при поступлении в МАИ и другие университеты.



Ректор Московского  
авиационного института,  
академик РАН  
Погосян М.А.

**Вопрос:** МАИ – организатор профиля “Беспилотные авиационные системы” Олимпиады НТИ. Кем через десять лет смогут стать ребята, которые решат заняться этим профилем? А к 2035 году?

**Ответ:** Беспилотники сегодня – это комплекс современных технологий, применяющихся не только в авиационной технике. Поэтому, где бы ни захотел в дальнейшем работать специалист, который может спроектировать беспилотник, запрограммировать и отладить его системы, он будет успешным во многих отраслях. В ближайшее время большинство профессий, так или иначе, станет связано с цифровыми технологиями. Навыки программирования, цифровая грамотность станут приоритетными направлениями в образовании. Поэтому ребята, которые обучаются и имеют практические навыки в данных областях, будут иметь преимущества при выборе работы.

Профиль БАС проводится на базе МАИ и поддерживается ПАО ОАК и Объединённой авиастроительной компанией “Сухой”.

### ОЛИМПИАДА НТИ ТРЕК «БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ» 2017-2018 гг.

В преддверии подведения итогов олимпиады 2018 г. ректор Московского авиационного института (национального исследовательского университета), академик РАН **Погосян А.М.** рассказал в своем интервью Indicator.Ru [5] о том, как изменятся требования при устройстве на работу в 2035 году, чем нужно заниматься мечтающим поступить в МАИ и чем отличаются участники Олимпиады НТИ от обычных школьников.

**Вопрос:** Каковы вызовы трека AeroNet, какие задачи необходимо решать, где ждут молодых инженеров? Что самое перспективное и интересное?

**Ответ:** Главный вызов AeroNet – это расширение услуг на базе беспилотных комплексных авиационных и околоземных космических систем. Чтобы занять лидирующие позиции на рынке по этому направлению, нам необходимо найти и “вырастить” основных игроков, которые будут изобретать и внедрять новые подходы. Верю, что важными участниками этих задач станут, в том числе, те ребята, которые участвуют сегодня в Олимпиаде НТИ, занимаются техническим творчеством, изобретают. Поэтому вижу нашей задачей поддерживать и направлять таланты, создавать условия для их развития, активно вовлекать в разнообразные проекты.

**Вопрос:** Что бы вы посоветовали 10-12-летним мальчикам и девочкам, которые уже сейчас мечтают о небе? Чем им заниматься, чтобы прийти в МАИ подготовленными?

**Ответ:** Мечта – важная часть технического прогресса. Люди мечтали летать – появились воздушные шары, самолёты и вертолёты. Мечтали об искусственном

интеллекте — теперь во многих профессиональных сферах людей заменяют роботы, изобретены различные виды беспилотного транспорта. Мечты сменились смелыми шагами и экспериментами изобретателей. Поэтому я советую ребятам стремиться непременно, претворяя все свои инженерные проекты в реальность.

**Вопрос:** *Отличаются ли участники Олимпиады НТИ от среднестатистического школьника?*

**Ответ:** Участники Олимпиады НТИ очень мотивированы. За несколько лет до выпускных экзаменов они уже знают, к чему готовиться, чего хотят получить на выходе, кем стать. Чаще всего это ребята с хорошими крепкими знаниями, с большой целеустремленностью и работоспособностью.

Я был в этом году в образовательных центрах “Сириус” и “Артек”, где МАИ организовывал свои проектные смены и секции, встречался с ребятами. Видел, что у многих участников есть уже собственный сформированный взгляд на технологические перспективы. МАИ будет особенно приятно видеть таких людей в рядах своих студентов. Ведь это настоящие практики, которые умеют думать головой и работать руками. А в стенах МАИ к их и так неплохой базе добавят еще компетенций и опыта. Получится специалист для новой экономики, новых рынков.

**Вопрос:** *Как изменились учебные программы МАИ за последнее время?*

**Ответ:** Программы обучения в МАИ находятся в процессе постоянных изменений. Выделены несколько наиболее перспективных направлений, которые мы внедряем в учебный процесс: управление жизненным циклом изделий, математическое моделирование, новые конструкции из композиционных материалов и аддитивные технологии, интегрированная авионика, электрифика-

ция инженерных систем, сертификация. Именно эти направления, с моей точки зрения, наиболее востребованы рынком. От успеха их реализации в значительной степени зависит конкурентоспособность той или иной продукции на внутреннем и внешнем рынках.

**Вопрос:** *Кого сейчас готовит МАИ? Исследователя? Конструктора? Управленца?*

**Ответ:** Логика, которую МАИ вложил в задания на Олимпиаде НТИ, полностью отвечает целям самого вуза. А самое главное для МАИ — подготовка специалиста в соответствии с требованиями мировой индустрии. Выпускник МАИ должен быть способен создавать востребованный отраслью, конкурентоспособный продукт фактически с нуля. Достигается это путем сочетания теории и практики. Такой подход позволяет нам готовить практикоориентированных специалистов. Шаг за шагом инженерная задумка превращается из чертежа в прототип, и затем продукт выходит на рынок. Таким образом, получается, что специалист с дипломом МАИ — это и исследователь, и конструктор, и управленец.

**Вопрос:** *Девиз Олимпиады НТИ — “Мы из будущего. 2035”. Каким будет 2035 год, по вашему мнению?*

**Ответ:** Престиж инженерной профессии, её востребованность к 2035 году будет расти. Изменяются подходы к образованию, требования к компетенциям. Некоторые профессии перестанут существовать, а к списку обязательных навыков при трудоустройстве добавятся навыки программирования. Кроме того, новое время — это время постоянных изменений. Технические новинки — достаточно посмотреть на рынок гаджетов — сменяют одна другую. За этим калейдоскопом нужно успевать и постоянно быть готовым к получению новых квалификаций и знаний. Нас ждёт увлекательное время, самые передовые открытия науки и техники ещё впереди.



Рис. 12. Победители!

Финал Всероссийской инженерной олимпиады НТИ (профиль “Беспилотные авиационные системы”) проходил с 2 марта 2018 по 7 марта 2018 г. [6].

В отборочных турах приняли участие несколько тысяч претендентов из разных регионов России и СНГ, при этом в финал профиля вышли немногим более 40 школьников со всей России. Талантливым старшеклассникам на протяжении пяти дней предстояло жить в маёвском кампусе, решать предметные задачи по информатике и физике, а также поделиться на команды и спроектировать свой беспилотный летательный аппарат. Опробовать в действии созданные беспилотники участники олимпиады смогли 5 и 6 марта на маёвском аэродроме в Алферьево.

Также в программе у ребят было множество встреч с экспертами отрасли и общения.

6 марта определились победители профиля “Беспилотные авиационные системы” командной инженерной Олимпиады Национальной технологической инициативы, проводимого Московским авиационным институтом при поддержке ПАО “Объединённая авиастроительная корпорация” и Компания “Сухой”.

Награждение победителей и призёров олимпиады состоялось 6 марта в Московском авиационном институте. Победители получили преимущества при поступлении в МАИ и другие ведущие технические вузы страны.

Профиль “Беспилотные авиационные системы” входит в перечень Российского совета олимпиад школьников, поэтому три победителя прошедшей Олимпиады получили самое главное – диплом, который даёт льготы при поступлении в Московский авиационный институт и другие ведущие технические вузы страны (рис. 12). В МАИ победители про-

филя (ими стали старшеклассники из Тамбовской и Оренбургской областей) смогли поступить без вступительных испытаний, получив 75 и более баллов ЕГЭ по профильному предмету [7].

Также в финале Олимпиады были подведены итоги в командном зачёте, где по сумме баллов победу одержала команда “Out of pilot” Республики Татарстан в составе четырёх учеников лицея “Иннополис”.

Отдельная номинация “Истинный исследователь” вручалась Московским авиационным институтом за выдающиеся научные достижения, продемонстрированные участниками в ходе работы на финале Олимпиады. Четыре финалиста, награждённые в данной номинации, получили сертификат на поездку в маёвскую смену лагеря “Артек” летом 2018 года.

Перед финалистами стояла актуальная инженерная задача: запрограммировать БПЛА самолётного типа, не нуждающегося в операторе, для решения задач по управлению полётом, поиска характерных объектов на местности и определения их координат. Испытания были проведены на аэродроме МАИ “Алферьево”.

Для участия в финале Олимпиады НТИ по профилю “Беспилотные авиационные системы” более 1,5 тысяч российских школьников прошли двухступенчатый онлайн-отбор: на первом этапе они индивидуально решали задачи по физике и информатике, связанные с тематикой управления БПЛА. На втором этапе участники, объединившись в команды, решали сложную многокомпонентную задачу по той же теме. Все 45 финалистов профиля получили дипломы Олимпиады НТИ и 5 дополнительных баллов в портфолио при поступлении в МАИ.

Секретарь Оргкомитета Олимпиады НТИ, президент Ассоциации участников технологических кружков **Алексей Федосеев** отметил: “Сегодня мы находимся в ситуации слома технологических укладов: в подобной ситуации некогда находился Николай Егорович Жуковский. Новые технологические рынки возникают у нас на глазах, школьное и университетское образование не поспевает за ними. Как и во времена Жуковского, на передний план выходят кружки: объединения энтузиастов, где каждый работает на результат. Участник профиля „Беспилотные авиационные системы“ проходит длинный путь: у себя в кружке он общается с наставником и сверстниками, проходит онлайн-курсы, смотрит обучающее видео. В финале с ним работают специалисты лучшего авиационного вуза страны”.



*“Создание беспилотных систем и искусственный интеллект – одно из самых перспективных направлений современной техники и авиации. Соревнования помогли лучше взглянуть как на сами используемые идеи, так и на участников. Надеемся, со временем лучшие участники окажутся среди сотрудников предприятий Объединенной авиастроительной корпорации”,* – отметила директор по персоналу ОАК **Любава Шепелева**.

### ОЛИМПИАДА НТИ ТРЕК «БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ» 2016–2017 гг.

В Сочи завершился финальный этап Олимпиады НТИ. Напомним, МАИ на соревновании талантливых школьников курировал трек “Беспилотные авиационные системы”.

В течение нескольких дней – с 25 по 29 марта 2017 г. – на территории образовательного центра “Сириус” ребята собирали, конструировали и программировали миниатюрные квадрокоптеры “Колибри”. Это очень маленькие беспилотники, которые могут управляться в двух режимах – автоматическом и ручном. Именно для полёта дрона в автоматическом режиме участники трека “Беспилотные авиационные системы” и писали программу. Затем проверяли её работоспособность – для этого беспилотник нужно было запустить и пролететь по заданной траектории.

По словам одного из организаторов трека – специалиста Дирекции специальных программ МАИ **Марины Луцай** – участников маёвского трека отличала огромная работоспособность и собранность.

*“Ребята практически ни на что не отвлекались. Даже обедали за 15 минут, хотя для всех был предусмотрен часовой обед, –* отмечала Марина. – *Прибегали и дальше работали над задачей. Это было так удивительно. Пока другие участники гуляли по “Сириусу” и знакомились с технопарком, участники нашего трека сидели с отвёртками и компьютерами, занимались сборкой и писали программу”*.

Задания Олимпиады НТИ были разделены по дням. В первый день школьникам предстояло собрать дрон из набора комплектующих, предоставленных МАИ, проверить работу датчиков, винтомоторной группы и другой электроники. Во второй день участники настраивали установленные оптические датчики расстояния, разрабатывали алгоритм запуска двигателя и тестировали его работу. Кроме

того, им предстояла калибровка полётного контроллера. Завершающий аккорд второго дня соревнований – выполнение задачи взлёта на заданную высоту и удержания аппарата на ней в течение заданного времени в автоматическом режиме.

Третий день соревнований начался с решения задач по информатике и физике. Продолжился он настройкой оптических датчиков, которые отвечали за посадку коптера на специальные покрытия и зеркальные поверхности. Ребята также должны были написать алгоритм обработки информации для дрона и протестировать его полёт в реальных условиях.

В заключительный день, день объявления победителей, квадрокоптерам участников предстояло пройти полосу препятствий.

*“Школьникам нужно было решить задачу взлёта и удержания аппарата на заданном расстоянии от препятствия и на заданной высоте в течение определённого времени”,* – отмечали организаторы “Беспилотных авиационных систем”.

По сумме баллов победу одержала команда “Out of pilot” Республики Татарстан в составе учеников лицея “Иннополис” **Евгения Транцева**, **Тагира Шигапова** и **Никиты Моисеева**. Триумфаторы получили дополнительные 5 баллов к результатам Единого государственного экзамена.

*“Мы уже сталкивались с некоторыми задачами на треке во время учёбы в лицее “Иннополис, –* отмечал в беседе один из участников команды “Out of pilot” **Никита Моисеев**. – *Сами задания были для нас не такими уж сложными, но вот наши соперники заставили нас понервничать. Они очень опытные. Все задания были рассчитаны на быстроту реакции. Чем быстрее и качественнее ты делал, тем больше баллов получал. Было нелегко, но мы справились”*.

МАИ также вручил специальный приз в номинации “За индивидуальные достижения”. Их удостоились **Евгений Транцев** из команды “Out of pilot” и **Екатерина Григорьева** из команды “5 валенок”.

Спроектировать и собрать своими руками дрон, управляемый в автоматическом режиме, – такая увлекательная задача ждала шесть команд школьников, прошедших в финал Олимпиады НТИ по профилю “Беспилотные авиационные системы”. Профиль организован Московским авиационным институтом, и начальник управления инноваций, стратегии и коммуникаций МАИ **Александр Шемяков** рассказал, что ожидало ребят, которые должны были поехать в конце марта в Сочи на финал Олимпиады НТИ.

Рис. 13.  
Набор “Колибри 1”



Рис. 14.  
Программа не работает...

« Финал состоял из нескольких этапов. Сначала школьникам из готового набора комплектующих предстояло собрать квадрокоптер “Колибри” (рис. 13). Как ясно из названия, этот беспилотник очень маленький. Он должен управляться в двух режимах – в ручном, то есть с пульта, и в автоматическом. Для последнего нужна хорошая программа, отвечающая за работу датчиков расстояния на борту квадрокоптера. Думаю, это и будет самой сложной частью задания: школьникам придётся написать два алгоритма – для автоматического взлёта и посадки дрона и для автоматического полёта по определенной траектории.

Навыки, которые школьники получили в треке “Беспилотная авиационная техника”, пригодятся ему во всех сферах деятельности, связанных с автоматизацией (рис. 14-рис. 18).

Он сможет стать хорошим программистом и разрабатывать различные системы управления или конструировать беспилотники. После такой “тренировки” ему многое будет под силу. Если школьник выполняет задания, которые не по зубам львиной доле его сверстников, то уверяю: за его будущее можно не беспокоиться.

И еще о будущем: беспилотники и системы на их основе – это прогрессивный тренд современной гражданской и военной техники. МАИ как один из лидеров по разработке беспилотных систем хотел бы видеть в рядах своих студентов ребят с горящими глазами, увлечённых. А по результатам отборочных этапов я вижу, что участник Олимпиады НТИ – это прежде всего человек увлечённый. С ним проще говорить на одном языке, он всё схватывает на лету, не разводит руками, не просит подсказок, проявляет





Рис. 15. Сборка дрона

Рис. 16.  
Автономные испытания "Колибри 1"

Рис. 17. Процесс отладки САУ



Рис. 18. Полеты дрона в камере

недюжинную усидчивость. Он ставит перед собой задачу – и решает её, работает в команде и демонстрирует лидерские качества. Буквально на наших глазах рождается новый тип инженера – он уже со школьной скамьи ощущает себя частью единого целого и при этом сам по себе личность, сильный и смелый новатор.

*Что я посоветую школьникам? Верьте в себя и постоянно стремитесь к познанию и инженерному творчеству. Никогда не останавливайтесь. То, что вчера казалось далёким будущим, сегодня уже стучится в вашу дверь. Придумывайте, конструируйте, не бойтесь экспериментировать. И всё обязательно получится!*

### Используемые источники

1. <https://mai.ru/press/news/detail.php?ID=118401>
2. <https://pre.mai.ru/news/item.php?id=114837>
3. <https://mai.ru/press/news/detail.php?ID=102342>
4. <https://mai.ru/press/news/detail.php?ID=100887>
5. <https://indicator.ru/engineering-science/olimpiada-nti-mai.htm>
6. <https://mai.ru/press/events/detail.php?ID=88719>
7. <https://mai.ru/press/news/detail.php?ID=89798>



## РАЗРАБОТКИ АВИАТЭКС

# АВИАТЭКС

Smart Systems

## 1. Учебно-тренировочный комплекс на базе летательного аппарата мультироторного типа “Колибри-1” с питанием по проводу.

Комплекс предназначен для получения первоначальных навыков пилотирования летательным аппаратом мультироторного типа. В состав комплекса входят: летательный аппарат мультироторного типа “Колибри 1”; блок питания с проводом; пульт дистанционного управления; защитный куб с сеткой с размерами 3 × 3 × 2 м.

*Конкурентные преимущества:* не требуется заряжать аккумуляторные батареи; возможность обучать пилотированию в режиме тренер/ученик; нет ограничений по времени на один полет; безопасность полета.

## 2. Учебно-тренировочный комплекс на базе беспилотного летательного аппарата мультироторного типа “Колибри-2”.

Комплекс предназначен для обучения сборке БПЛА мультироторного типа, его настройке и разработке системы автоматического управления для автономного полета. Для решения сложных задач автономного полета можно использовать техническое зрение и специализированные датчики препятствий.

*Конкурентные преимущества:* отличная стабильность полета; функция обучения пилотированию – тренер/ученик, позволяющая обучать навыкам ручного управления; возможность разработки программного обеспечения для автоматического полета; воз-

можность установки системы технического зрения на аппарат, возможность установки дополнительного оборудования по требованиям Заказчика; методическое пособие для учителей; техподдержка на всех этапах эксплуатации.

## 3. Учебно-тренировочный комплекс на базе летательного аппарата самолетного типа “Сокол-2”.

Комплекс предназначен для обучения сборке БПЛА самолетного типа, его настройке и разработке системы автоматического управления для автономного полета. Для решения сложных задач автономного полета можно использовать техническое зрение и специализированный симулятор полета **SimFly2019**.

*Состав комплекса:* пульт дистанционного управления; БПЛА самолетного типа в сборе; система стабилизации полета; плата для разработки автоматической системы управления; 4 сервомашинки, курсовая камера, передача видеопотока на пульт оператора; микропроцессор с камерой для реализации технического зрения (опция); наличие режима тренер/ученик (опция); аккумулятор; устройство зарядки аккумулятора.

*Конкурентные преимущества:* отличная стабильность полета; функция обучения пилотированию – тренер/ученик, позволяющая обучать навыкам ручного управления; возможность разработки программного обеспечения для автоматического полета; возможность установки системы технического зрения на аппарат; возможность установки дополнительного оборудования по требованиям Заказчика; методическое пособие для учителей; техподдержка на всех этапах эксплуатации.



▲ Набор “Колибри 2”



▲ Летательный аппарат самолетного типа “Сокол-2”



▲ БПЛА самолетного типа SimFly2019

#### 4. Симулятор полета БПЛА самолетного типа SimFly2019.

Симулятор SimFly2019 предназначен для отладки алгоритмов автоматического управления БПЛА самолетного типа “Сокол-2”, который используется в финальной части олимпиады НТИ профиля “Беспилотные авиационные системы”. Для работы симулятора необходим ПК с подключенной платой автопилота. После отладки алгоритмов автоматического управления данную плату можно установить в БПЛА самолетного типа “Сокол-2” для выполнения задачи автоматического полета.

Симулятор **SimFly2019** предназначен для отладки алгоритмов автоматического управления БПЛА самолетного типа “Сокол-2”, который использовался в финальной части олимпиады НТИ профиля “Беспилотные авиационные системы”. Для работы симулятора необходим ПК с подключенной платой автопилота. После отладки алгоритмов автоматического управления данную плату можно установить в БПЛА самолетного типа “Сокол-2” для выполнения задачи автоматического полета.

*Состав комплекса:* диск с ПО SimFly2019 и среды разработки Arduino; плата микроконтроллера для разработки алгоритмов автоматического управления; примеры программ; инструкция для учителя.

*Конкурентные преимущества:* возможность использовать любой контроллер или микропроцессор для управления БПЛА самолетного типа “Сокол-2” с использованием SimFly2019; получение всех необходимых параметров полета и выдача управляющих воздействий с помощью созданных пользователями алгоритмов управления; просмотр записанной информации по полету для последующего анализа.



▲ Шагающий робот типа “Паук-2”

#### 5. Шагающие роботы типа “Паук-2”.

Робот паук способен двигаться в любом направлении и анализировать информацию, получаемую со встроенных датчиков расстояния. Встроенные аккумуляторные батареи обеспечивают длительную автономную работу. В состав робота паука входят 8 сервоприводов, которые обеспечивают различные варианты походки. С помощью данного комплекса можно проводить различные соревнования, например по прохождению лабиринта. Школьники смогут овладеть следующими навыками: познакомиться с конструкцией робототехнической системы, научат робота паука видеть (с помощью специализированных датчиков расстояния), овладеют навыками работы с сервоприводами, познакомятся с системами ориентации и навигации, смогут составить свои собственные программы и обучат робота паука выполнять различные задания.

*Конкурентные преимущества:* качественные детали и комплектующие (большой срок службы); возможность разработки программного обеспечения для специализированных задач; возможность установки системы технического зрения на робота паука; участие комплекса в олимпиадах и соревнованиях школьников (форум технических видов спорта и т.п.); техническое и методическое сопровождение.

#### ООО “АВИАТЭКС”

Россия, 119002, Москва, Калюшин переулок,  
дом 2/24, строение 1-2, эт. 1, офис 17.  
Тел. 8(495) 221-09-38,  
моб. 8(916) 594-19-72.

*Егоров Александр Александрович – канд. техн. наук, профессор АВН РФ, главный редактор журнала “Автоматизация и ИТ в энергетике”.*