

УДК 374+629.7
DOI 10.20339/AM.07-24.110

А.Д. Ежов*,
канд. техн. наук, доцент
Московский авиационный институт (НИУ)
e-mail: ezhhov@gmail.com
А.О. Шемяков,
канд. техн. наук, доцент
Московский авиационный институт (НИУ)

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ УЧАЩИХСЯ ШКОЛ НА БАЗЕ ВНЕДРЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КЛАССОВ АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

Комплексный подход к профессиональной ориентации учащихся школ в области авиационной промышленности является неотъемлемой частью образовательной траектории высококвалифицированных инженерных кадров, требуемых для обеспечения отраслевого лидерства. Развитие творческого и технически грамотного мышления, знакомство на раннем этапе обучения с новыми технологиями, материалами, навыками управления беспилотными авиационными системами и их программирования являются неотъемлемой частью образования на фоне происходящих изменений в ракетной, космической, авиационной отраслях. Помимо этого, в работе рассматривается необходимость дополнительного профессионального образования учителей школ с целью формирования базовых компетенций в области создания беспилотных летательных аппаратов. Приводится проект создания и функционирования инженерных классов авиационного профиля на базе общеобразовательных организаций субъектов Российской Федерации. Выделены проблемы воспитания технически грамотной молодежи. Отмечается необходимость повышения квалификации учителей школ, задействованных в проекте по созданию и функционированию инженерных классов авиационного профиля.

Ключевые слова: образовательный процесс, инженерные классы, авиамоделирование, беспилотные летательные аппараты.

INTEGRATED APPROACH TO THE PROFESSIONAL ORIENTATION OF SCHOOL STUDENTS BASED ON THE INTRODUCTION OF AIRCRAFT ENGINEERING CLASSES

Aleksey D. Ezhov*, Cand. Sc. (Engineering), Docent, Moscow Aviation Institute, e-mail: ezhhov@gmail.com
Aleksandr O. Shemyakov, Cand. Sc. (Engineering), Docent, Moscow Aviation Institute

An integrated approach to the professional orientation of school students in the field of aviation industry is an integral part of the educational trajectory of highly qualified engineering personnel required to ensure industry leadership. The development of creative and technically competent thinking, familiarization at an early stage of training with new technologies, materials, management skills and programming of unmanned aircraft systems is an integral part of education against the background of ongoing changes in the rocket, space, and aviation industries. The paper also considers the need for additional professional education of school teachers in order to form basic competencies in the field of creating unmanned aerial vehicles. A project for the creation and functioning of aircraft engineering classes based on general education organizations of the subjects of the Russian Federation is presented. The problems of educating technically literate youth are highlighted. It is noted that there is a need to improve the skills of school teachers involved in the project on the creation and operation of engineering classes of an aircraft profile.

Keywords: educational process, engineering classes, aircraft modeling, unmanned aerial vehicles

Введение

Современное стремительное развитие науки и технологий предъявляет высокие требования не только к выпускникам вузов, но и к абитуриентам. Глубокие знания общеобразовательных дисциплин, полученные в школе, позволяют лишь на начальном этапе обучения в вузе успешно закрывать сессию, в то время как блок компетенций, связанных с проектной деятельностью, творческой работой, перспективными технологиями, остается незакрытым до старших курсов. Занятия детей авиационно-космическим моделированием в школе – это основа грамотного инженерного мышления, базирующаяся не

только на построении ими простейших летающих моделей в исследовательских или спортивных целях, но и на ознакомлении с законами аэрогазодинамики, освоении простейшего проектирования эскизов и сборок, изучении программирования исполнительных и регистрирующих устройств, приобретении навыков работы с композитными материалами, 3D-моделирования и печати. Разнообразие теоретических тем и вариативность изучаемых конструкций и технологий позволяют выбирать с каждым обучающимся самую подходящую для него работу, самое интересное исследование. Становится возможной широкая индивидуализация развития каждого члена коллектива.

Основная часть

Научно-техническое творчество – основа инновационной деятельности. На фоне происходящих изменений в ракетной, космической, авиационной отраслях растет роль специалистов, способных творчески относиться к поставленным перед ними задачам, умеющих мыслить смело и нестандартно [1–7]. Именно поэтому формирование инженерного мышления средствами научно-технического творчества с раннего возраста является приоритетной задачей государственной политики по созданию интеллектуальной элиты общества.

В кружках технического творчества, которые были популярны и доступны для всех желающих в советское время, дети обучались различным прикладным и техническим навыкам. Обучение в кружках могло проходить как на базе школ, так и на базе дворцов пионеров и других учреждений дополнительного образования.

Советский авиаконструктор, доктор технических наук, профессор, академик АН СССР О.К. Антонов говорил: «Модель самолета самая маленькая – это самолет в миниатюре, с его аэродинамикой, прочностью, конструкцией. Чтобы построить летающую модель, надо кое-что знать». Он вел уникальную кадровую политику: брал на работу в свое опытно-конструкторское бюро (ОКБ) только технически грамотную молодежь, авиамоделистов. Результат не заставил себя ждать: это ОКБ создало самый грузоподъемный самолет в мире.

Занятия в кружках технического творчества были направлены на развитие у детей навыков работы с различными инструментами, материалами и технологиями. Дети могли изучать основы электроники, механики, программирования и других технических дисциплин. Обучение в кружках обычно проводили опытные педагоги или мастера, которые помогали детям освоить новые навыки и знания. Занятия могли проходить в виде лекций, семинаров, практических занятий и работы над проектами. Постепенно количество мастеров сокращалось, а вместе с ними уходили и целые объединения. Изменения в системе образования, кризисы 2000-х годов и прочие экономические проблемы постепенно привели к исчезновению подобных кружков юных техников, количество замотивированных, технически грамотных ребят постепенно свелось к единицам.

Для повышения интереса обучающихся общеобразовательных организаций к авиастроительной деятельности правительством РФ принято решение от 30 сентября 2021 г. № 2750-р, предусматривающее комплекс мероприятий по привлечению молодых специалистов в организации ОПК и закреплению их в этих организациях, а также по популяризации и повышению привлекательности работы в ор-

ганизациях ОПК путем развития технического творчества школьников. В том числе на основании Поручения Президента РФ от 7 сентября 2021 г. № ПР-1659 принято решение по созданию инженерных классов авиастроительного профиля в общеобразовательных организациях субъектов Российской Федерации.

Для решения поставленной задачи в первую очередь были проанализированы **проблемы воспитания технически грамотной молодежи** [8–15], которые можно сформулировать в следующем виде.

1. **Недостаток ресурсов:** во многих регионах может не хватать доступного оборудования и программного обеспечения для обучения молодежи техническим навыкам. Это может привести к неравному доступу к образованию и техническому развитию. Партнерство со Станциями юных техников и другими секциями технического творчества помогут решить данную проблему на первом этапе.

2. **Нехватка квалифицированных преподавателей:** многие учителя не обладают достаточными знаниями и навыками, чтобы эффективно обучать молодежь техническим дисциплинам. Подготовка и переподготовка учителей – это важная задача для развития технической грамотности.

3. **Отсутствие мотивации:** молодежь может быть недостаточно мотивирована, чтобы изучать технические дисциплины, т.к. не видит в них немедленной практической пользы или не понимает их потенциала для своего будущего. В таком случае необходимо разрабатывать программы, которые бы показывали значимость технических знаний для различных сфер жизни.

4. **Сложность материала:** технические дисциплины могут быть сложными для понимания и освоения, особенно для молодежи, что снижает мотивацию и интерес к обучению. Здесь важно использовать разнообразные методы обучения, которые делают материал более доступным и понятным.

5. **Изменение технологий:** технологии постоянно меняются и развиваются, и обучение молодежи техническим навыкам должно отражать эти изменения. Это требует постоянного обновления учебных программ и материалов, а также адаптации методов обучения к новым технологиям.

6. **Экосистема образования:** для успешного воспитания технически грамотной молодежи необходимо создание экосистемы, которая бы поддерживала и развивала интерес к техническим дисциплинам на всех уровнях образования – от средней школы до высших учебных заведений.

Для решения вышеуказанных проблем задачами МАИ как флагманского вуза Проекта создания и функционирования инженерных классов авиастроительного профиля на базе общеобразовательных организаций субъектов Российской Федерации (Проект) являются:

- ♦ разработка концепции Проекта инженерного класса авиастроительного профиля (рис);
- ♦ разработка и предоставление субъектам РФ – участникам Проекта примерные рабочие программы по дополнительным программам авиастроительного профиля;
- ♦ оказание консультационной и методической поддержки при открытии и функционировании инженерных классов авиастроительного профиля;
- ♦ организация и реализация программ повышения квалификации педагогических работников общеобразовательной организации.

Для достижения поставленных целей и задач Проекта реализуется **комплексный подход**, включающий в себя профессиональную ориентацию и предпрофессиональную подготовку обучающихся, реализуемую путем преподавания:

- ♦ дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Юный авиаконструктор» продолжительностью 210 ак. ч. Период реализации – 3 года (5–7 класс);
- ♦ дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Инженер авиастроительного профиля» продолжительностью 144 ак. ч. Период реализации – 2 года (8–9 класс);
- ♦ учебного предмета «Индивидуальный проект» продолжительностью 82 ак. ч. Период реализации – 2 года (10–11 класс).

Данные программы реализуются на уровне основного общего и среднего общего образования в образовательных организациях субъектов РФ – участников Проекта – в сотрудничестве с региональными вузами и промышленными партнерами.

Для обеспечения комплексного подхода **необходимы квалифицированные кадры на местах**, которые могли бы реализовать перечисленные программы. В рамках дополнительного профессионального образования (ДПО) учителей школ предлагается сформировать у них базовые компетенции в области создания беспилотных авиационных систем (БАС), что позволит учителям не только повысить свою квалификацию, но и внести значительный вклад в развитие образовательной среды, адаптированной к потребностям современного мира. Как известно, БАС используются для проведения исследований, наблюдения за окружающей средой, доставки грузов и т.д. Это перспективная область развития технологий, которая может быть интегрирована в учебный процесс для улучшения качества образования и расширения возможностей учащихся.

ГИБКАЯ МОДЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ



Рис. Комплексный подход программы обучения по Проекту

Формирование базовых компетенций в данной области позволит учителям реализовывать инновационные проекты, связанные с использованием БАС, в учебном процессе. Постановщиками заданий для таких проектов могут стать представители индустрии и вузов – партнеров программ. Решение таких проектов будет способствовать развитию у учащихся навыков критического мышления, а также пониманию важности индустрии, науки и техники в современном мире. Кроме того, обучение учителей созданию БАС может стимулировать развитие сотрудничества между школами и предприятиями в данной сфере, повысить интерес учащихся к техническим специальностям и улучшить их профессиональные перспективы. Таким образом, дополнительное профессиональное образование учителей школ в области создания БАС будет способствовать повышению технической грамотности молодежи, развитию образовательной среды и укреплению связей между школой и индустрией.

Чтобы обеспечить образовательные учреждения квалифицированными кадрами, в МАИ разработаны и реализуются **программы ДПО для учителей школ** по таким направлениям, как авиамоделирование, беспилотные авиационные системы, 3D-моделирование и 3D-печать.

Основными проблемами, с которыми столкнулись преподаватели вузов, реализующие программы ДПО, стали:

- ♦ нехватка квалифицированного кадрового резерва в регионах;
- ♦ низкий уровень базовой технической подготовки учителей школ;
- ♦ отсутствие понимания конечной цели обучения.

Формат итогового контроля, предполагающий демонстрацию практических навыков, полученных в результате обучения, также ставит в тупик многих слушателей. Анализируя вышесказанное, можно прийти к выводу, что **для качественной реализации Проекта инженерных классов необходима предварительная выборка учителей на пред-**

мет соответствия их базовым компетенциям будущей деятельности.

Если нарисовать портрет будущего учителя, то это будет учитель труда и технологии, обладающий дополнительными компетенциями в области аэродинамики и цифровых технологий. В связи с этим можно предположить, что дополнительное повышение квалификации является не самым лучшим решением проблемы обеспечения квалифицированными кадрами. Возможно, оно быстрое, но для системного подхода требуется разработка программы профессиональной переподготовки (ППП), включающей в себя часть дисциплин, уже имеющих в дипломе учителя (психология, педагогика и т.д.), и дисциплин специальной направленности. Результатом обучения по такой ППП будет являться итоговая работа, включающая все приобретенные компетенции.

Литература

1. Волокушин В.М., Кошкарлов М.В., Шишов И.И. Развитие инженерного мышления и технических способностей учащихся в процессе занятий авиамоделированием // Педагогические и социально-психологические основы научного развития общества: сборник статей Международной научно-практической конференции, Самара, 01 декабря 2017 г. Часть 1. Самара: Аэтерна, 2017. С. 41–43.
2. Самряков А.С. Спортивно-техническое авиамоделирование – кузница инженерно-технических кадров авиапрома будущей России // Роль и место инженерных знаний в структуре общего образования: сборник статей V Межрегиональной очно-заочной научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 30 марта 2017 г. / под ред. А.Г. Козловой, Л.В. Крайновой, В.Л. Раскова-лова, В.Г. Денисовой. СПб., 2017. С. 290–293.
3. Савельева Г.Н. Развитие инженерных способностей обучающихся в объединениях авиамоделирования // Техническое творчество молодежи. 2016. № 2 (96). С. 44–46.
4. Азаров Ю.П. Искусство воспитывать. М.: Просвещение, 1985. 448 с.
5. Bajec M.L. The role of formal and non-formal education in the development of technological literacy: The case of aeromodelling club // *Revija za elementarno izobraževanje*. 2023, September. 16 (3): 321–338.
6. Ганзин О.Ю. Использование досуговых форм организации детско-юношеского творчества как один из подходов формирования устойчивого интереса к летным профессиям // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 41. С. 649–656.
7. Фортва Л.К., Гуленков В.А. Взаимодействие теоретических знаний и практических умений в трудовом воспитании подростков // Глобальный научный потенциал. 2021. № 6 (123). С. 54–56.
8. Кокасев Д.В. Внедрение современных инновационных технологий в образовательный процесс на занятиях авиамоделирования // Преподаватель года 2022: сборник статей II Международного профессионально-исследовательского конкурса: в 2 ч., Петрозаводск, 07 декабря 2022 г. Часть 1. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2022. С. 132–135.
9. Дударев О.К., Сафонов К.В. Развитие инженерного образования в направлении информационной подготовки будущих инженеров // Уральский научный вестник. 2023. Т. 1. № 5. С. 88–91.

Заключение

Чтобы создать непрерывную систему подготовки кадров для авиационной отрасли, нужно сформировать эффективную профильную предпрофессиональную образовательную среду посредством интеграции общего и дополнительного образования, привлечения индустриальных партнеров, вовлечения обучающихся в естественно-научную учебную и внеучебную деятельность для формирования у них инженерных технологических и цифровых компетенций.

Достичь этого главного результата поможет базовая траектория: наглядно-образное техническое мышление, способность к конструированию и желание делать своими руками то, что подобно самолетам и космическим ракетам может взмывать в воздух и создавать неповторимое ощущение гордости за результат своего труда.

References

1. Volokushin, V.M., Koshkarov, M.V., Shishov, I.I. Development of engineering thinking and technical abilities of students in the process of aircraft modeling. *Pedagogical and socio-psychological foundations of scientific development of society*. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Samara, December 1, 2017. Part 1. Samara: Aeterna, 2017. P. 41–43.
2. Samryakov, A.S. Sport-technical aeromodelling – a forge of engineering and technical personnel of the future Russian aviation industry. *The role and place of engineering knowledge in the structure of general education*. Proceedings of the V Interregional full-time scientific-practical conference with international participation, St. Petersburg, March 30, 2017. A.G. Kozlova, L.V. Krainova, V.L. Raskovalov, V.G. Denisova (eds). St. Petersburg, 2017. P. 290–293.
3. Savel'yeva, G.N. Development of engineering abilities of students in aviation modeling associations. *Technical Creativity of Youth*. 2016. No. 2 (96). P. 44–46.
4. Azarov, Yu.P. The art of educating. Moscow: Prosveshchenie, 1985. 448 p.
5. Bajec, M.L. The role of formal and non-formal education in the development of technological literacy: The case of aeromodelling club. *Revija za elementarno izobraževanje*. 2023, September. 16 (3): 321–338.
6. Ganzin, O.Yu. The use of leisure forms of organization of children's and youth creativity as one of the approaches to the formation of sustainable interest to flying professions. *Innovations. Science. Education*. 2021. No. 41. P. 649–656.
7. Fortova, L.K., Gulenkov, V.A. Interaction of theoretical knowledge and practical skills in labor education of adolescents. *Global Scientific Potential*. 2021. No. 6 (123). P. 54–56.
8. Kokasev, D.V. Introduction of modern innovative technologies in the educational process at the aviation modeling classes. *Teacher of the Year 2022*. Collection of articles of the II International professional research competition: in 2 parts, Petrozavodsk, December 7, 2022. Part 1. Petrozavodsk: International Center for Scientific Partnership "New Science", 2022. P. 132–135.
9. Dudarev, O.K.; Safonov, K.V. Development of engineering education in the direction of information training of future engineers. *Ural Scientific Vestnik*. 2023. Vol. 1. No. 5. P. 88–91.

10. Курлович П.В. Авиамоделирование как условие формирования профессионального интереса к авиации // XXV Туполевские чтения (школа молодых ученых): Тексты докладов участников Международной молодежной научной конференции, посвященной 60-летию со дня осуществления Первого полета человека в космическое пространство и 90-летию Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ, Казань, 10–11 ноября 2021 г. Т. VI. Казань: Изд-во ИП Сагиева А.Р., 2021. С. 523–526.

11. Баракина Т.В., Шерешик Н.Ю. Современные модели инженерно-политехнического образования детей // Информатика в школе. 2020. № 4 (157). С. 27–30.

12. Соколова Е.Н. Опыт подготовки будущих учителей технологии к использованию авиамоделирования в школе // Проблемы и перспективы технологического образования в России и за рубежом: электронный сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Ишим, 03 марта 2022 г. / отв. ред. Л.В. Козуб. Ишим: Изд-во ИПИ им. П.П. Ершова (филиала) ТюмГУ, 2022. С. 142–145.

13. Преподавание курсов «Спортивное авиамоделирование» и «Коптеростроение» для учащихся общеобразовательных учреждений / Ю.В. Безенков, Е.В. Козьмин, Е.В. Соковишин, Р.А. Федоров // Проблемы теории и практики инновационного развития и интеграции современной науки и образования: Материалы II Международной междисциплинарной конференции, Москва, 19 февраля 2020 г. / отв. редактор В.Г. Шевченко. М.: Московский государственный областной университет, 2021. С. 155–159.

14. «Предпрофессиональные каникулы» в МГТУ «СТАНКИН» для московских школьников / С.А. Крапоткина, А.Н. Никич, Ю.Д. Зубарева, А.С. Ульмасов // Техническое творчество молодежи. 2023. № 2 (138). С. 33–35.

15. Шабалина Н.К. Современные проблемы детского технического творчества // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. С. 491–500.

10. Kurlovich, P.V. Aircraft modeling as a condition for the formation of professional interest in aviation. *XXV Tupolev Readings (School of Young Scientists)*. Proceedings of the participants of the International Youth Scientific Conference dedicated to the 60th anniversary of the First Human Space Flight and the 90th anniversary of the Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev-KAI, Kazan, November 10–11, 2021, Vol. VI. Kazan: IP Sagiev A.R., 2021. P. 523–526.

11. Barakina, T.V., Shereshik, N.Yu. Modern models of engineering and polytechnic education of children. *Informatics at school*. 2020. No. 4 (157). P. 27–30.

12. Sokolova, E.N. Experience in training future technology teachers to use aircraft modeling at school. *Problems and prospects of technological education in Russia and abroad*. Electronic collection of materials of the IV International Scientific and Practical Conference, Ishim, March 3, 2022 / ed. by L.V. Kozub. Ishim: Izd-vo IPI named after P.P. Ershov (branch) TyumSU, 2022. P. 142–145.

13. Teaching courses “Sport Aviation Modeling” and “Copter Building” for students of general education institutions / Yu.V. Bezenkov, E.V. Kozmin, E.V. Sokovishin, R.A. Fedorov. *Problems of theory and practice of innovative development and integration of modern science and education*. Proceedings of the II International Interdisciplinary Conference, Moscow, February 19, 2020 / editor-in-chief V.G. Shevchenko. Moscow: Moscow State Regional University, 2021. P. 155–159.

14. ‘Pre-professional vacations’ in MSTU “STANKIN” for Moscow schoolchildren / S.A. Krapotkina, A.N. Nikich, Yu.D. Zubareva, A.S. Ulmasov. *Technical Creativity of Youth*. 2023. No. 2 (138). P. 33–35.

15. Shabalina, N.K. Modern problems of children’s technical creativity. *Modern problems of science and education*. 2015. No. 3. P. 491–500.