

## Аэрокосмическое образование и проблемы молодежи

### АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В МГТУ ИМ. Н.Э.БАУМАНА – ЭЛИТАРНОМ ВУЗЕ XXI ВЕКА

*Е.Г.Юдин (МГТУ им. Н.Э.Баумана)*

#### 1. Актуальность проблемы

Глобальные проблемы, происходящие в жизни общества (как у нас в стране, так и за рубежом), приводят к появлению новых социально значимых ориентиров в системе высшего технического образования. На рынке образовательных услуг в настоящее время все больше котируются не высококвалифицированные «специалисты - технократы», а технически грамотные творческие личности, которые способны сами добывать необходимые знания и на их основе порождать новые. Как свидетельствуют статистические данные именно такие, гармонично развитые специалисты приносят своим фирмам наибольшую прибыль.

Смена концепции – переход от подготовки «специалистов - технократов» к целенаправленному формированию творческих личностей обуславливает необходимость преобразования традиционно сложившейся в высшей технической школе методологии обучения в сторону ее большей ГУМАНИЗАЦИИ, ГУМАНИТАРИЗАЦИИ и ГАРМОНИ-ЗАЦИИ. Данное требование находится в полном соответствии с основными положениями так называемой не технократической концепции развития науки и техники. Суть этой концепции заключается в признании субъекта производства в качестве его конечной цели. Техническое образование в этом случае рассматривается как главный ведущий фактор социального и экономического прогресса.

Таким образом, в целом можно заключить, что гармонично развитый технический специалист – творческая личность (в дальнейшем будем называть его элитным) в отличие от высококвалифицированного «специалиста - технократа» должен обладать ещё и некими дополнительными метазнаниями (знаниями о знаниях), связанных в основном с методологией мыслительной деятельности. Он должен мыслить скорее по неким «человеческим правилам», нежели в логике той или иной предметной области. При таком подходе базовая специализация играет роль средства достижения обучающимся упоминавшейся выше системы метазнаний, а сами метазнания приобретают значение конечной цели.

И действительно, в ряде областей науки и техники период полного обновления базового информационного содержания сократился до 3-5 лет. Таким образом, приобретаемые в процессе обучения знания, и понимаемые в традиционном смысле, уже не смогут выступать в качестве конечной цели обучения. Возникает потребность выявления некоего метакомпонента более высокого уровня, обладающего повышенной устойчивостью по отношению к быстро видоизменяющимся внешним условиям.

Вполне очевидно предположить, что этот метакомпонент должен быть «привязан» к чему-то унифицированному, инвариантному, предоставляющему собой некое функциональное ядро для той или иной группы профессиональных компетенций. Можно привести соображения показывающие, что таким ядром является некие профессионально-значимые качества, обслуживаемые рядом высших психических функций. Такими функциями являются: мышление, поведение и так называемый функциональный синергизм. Иными словами, метакомпонент более высокого уровня состоит из трех «содержательных и концептов»: системного мышления (ментальной грамотности), корпоративной культуры (социальной грамотности) и так называемого индивидуального стиля профессиональной деятельности (функциональной грамотности). Именно наличием этих профессиональных личностных качеств («концептов») элитный специалист и отличается от высококвалифицированного «специалиста – технократа». Отсюда следует, что для целенаправленной подготовки элитных специалистов необходим особый, отличный от традиционного, инструментарий – система обучающих методик, необходимый набор учебно-воспитательных средств, а также ряд специальных контрольно-диагностических функций, использование которых и должно обеспечить требуемое качество как самого учебного процесса, так и его конечных результатов.

#### 2. Особенности управления качеством в техническом университете

В настоящее время проблемы качества и его обеспечения «замыкают на себя» практически все важнейшие направления реформирования и модернизации образования, содержащиеся в различных документах, принятых правительством РФ начиная с 2000 года.

В федеральной программе развития образования, реализация которой должна закончиться в 2005 году, предполагается создание как государственной, так и общественной систем оценки качества деятельности учебных заведений. В правительственном документе «Модернизация образования» речь идет о разграничении полномочий и качестве деятельности различных аттестационных, методических и инспекторских служб. В национальной доктрине образования на первое место также поставлено качество

образования, которое представляется в виде двух обобщенных составляющих «воспитания» и «обучения», при доминировании первой.

Тенденции изменений происходящих в последние годы показывают, что, несмотря на «воинствующий» консерватизм в Российском образовании грядут большие перемены. Следовательно «чем раньше мы сядем в этот поезд», тем большую результативность будем иметь в конечном результате. В соответствии с этим целесообразно использовать всё лучшее, что имело место в традиционном образовании. При этом желательно иметь ввиду ряд специфических особенностей, которые необходимо учесть в начале проектирования внутривузовской системы качества:

-Работа по управлению качеством должно вестись в совокупности с другими учебно-воспитательными и организационными процессами. В соответствии с требованиями международного стандарта качества ИСО-9000 учебное заведение должно иметь четко сформулированную миссию (предназначение), диагностические цели, стратегии их достижения, конкретные задачи и политику качества, подписанную руководством.

-Содержание работы по управлению качеством и её необходимость должны быть понятны всем сотрудникам. Эта работа не должна отнимать у них много времени и носить ненавязчивый характер. Поэтому, особенно на ранних этапах, целесообразно проводить демократичные обсуждения и опросы общественного мнения о наиболее приемлемых формах проведения этой работы.

-В начале деятельности по управлению качеством желательна ознакомиться как с отечественным, так и с зарубежным имеющимся опытом, с тем, чтобы с самого начала соответствовать требованиям международных стандартов ТОМ и ИСО-9000, а также «нашумевшей» в последнее время концепции «6-ть сигм». (Отличительная особенность этой концепции состоит в том, что она опирается в основном на экономические методы. При этом результирующие критерии качества нацелены на достижение близкой к недостижимому «образу идеалу» эффективности, которая превосходит ожидания потребителей).

Перечисленные выше особенности учитываются при работе, созданной в МГТУ им.Н.Э.Баумана инициативной группой.

### 3.С чего начинать?

МГТУ им. Н.Э.Баумана – старейший технический ВУЗ со сложившимися традициями, научными школами и соответствующим этим школам качеством подготовки технических специалистов. МГТУ им. Н.Э.Баумана является приемником всемирно известного «русского метода» обучения инженеров, девиз которого «знать и уметь». В настоящее время это означает – «уметь творчески мыслить». Элитный специалист должен знать потенциальные возможности своего биокомпьютера и уметь их «грамотно» использовать.

Таким образом, первая задача в области качества для МГТУ им. Н.Э.Баумана состоит в упорядочении имеющегося опыта подготовки высококвалифицированных инженерных кадров с целью более четкого представления и обобщения достигнутых результатов. На первом этапе решения этой задачи необходимо провести мониторинг исходного уровня качества. Это может быть осуществлено, например, посредством анкетирования и самооценки работы как общеобразовательных, так и профилирующих кафедр. Затем провести аттестацию образовательных программ в соответствии с рекомендациями Минобразования РФ. В целом первая задача – это задача регулирования (оперативного управления) текущей работой различных функциональных подразделений.

Вторая задача – это задача стратегического планирования в области качества, или что всё равно – задача перспективного управления развитием функциональных подразделений ВУЗа, в соответствии с требованиями российского аналога Европейского фонда управления качеством. Без создания специальной внутривузовской системы качества эту задачу не решить. Организационная структура этой системы должна отвечать специфике МГТУ им. Н.Э.Баумана, а также всем требованиям предъявляемым к такого рода системам.

Третья задача – это задача повышения качества и сертификации самой системы качества. Главная трудность здесь состоит в создании ситуации партисипативного управления (всеобщей взаимозависимости), внедрении основных принципов системного подхода, а также внутривузовских рыночных отношений и многого другого о чем речь впереди. Это задача на отдаленную перспективу.

В заключении подчеркнем, что, как показывает опыт педагогического менеджмента, лидирующие позиции занимают те учебные заведения, которые всю свою деятельность рассматривают как систему управления качеством.

## **О РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ ПРИНЦИПОВ ИНТЕГРАЦИИ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ**

*А.М.Матвеевко, В.С.Хохулин*

Сегодня ранее стройная государственная система аэрокосмического комплекса существенно деформирована. Помимо государственных в числе аэрокосмических предприятий существует большое количество акционированных. Многие из них перестали выпускать профильную продукцию, другие оказались за рубежами России и т.д. Нарушение корпоративных связей осложняет выполнение

действующих и перспективных аэрокосмических программ в том числе по причине недостаточной готовности кадров к решению стоящих задач. Дело в том, что для успешного функционирования той или иной кооперации предприятий необходимо наличие кадров, не только хорошо подготовленных в соответствующей профессиональной сфере, но и хорошо представляющих технологии, организацию труда и производства на предприятиях, входящих в кооперацию. Такие знания и умения вырабатываются за годы совместной работы коллективов этих предприятий.

Одним из возможных путей решения этой проблемы может быть опыт стран Евросоюза по подготовке кадров для аэрокосмических фирм. Как известно в процессе разработки и производства аэробусов участвуют фирмы ряда стран Евросоюза. Эти фирмы образуют международную корпоративную структуру, все элементы которой должны функционировать синхронно. Это повышает требования к кадровому обеспечению. Выпускники вузов должны не только знать теорию проектирования и производства, но и уметь применить свои знания как у себя в стране, так и на зарубежных фирмах, входящих в кооперацию. Для практического приобретения этих дополнительных знаний и умений в процессе подготовки молодых специалистов вводится обязательная длительная зарубежная стажировка (последний год обучения в институте) на профильных зарубежных предприятиях, участвующих в кооперации.

Помимо приведенного примера корпоративные связи существуют между научными организациями, организациями, специализирующимися на экспериментальной отработке, организациями, обеспечивающими летные испытания и отработку изделий, и т.д.

Конечно, на практике одновременно реализуется не один проект. Для каждого проекта должна быть налажена собственная кооперация. При этом каждое звено этой цепочки (организация, завод, лаборатория, испытательный стенд, конкретный исполнитель и т.д.) может участвовать и участвует, как правило, в реализации нескольких проектов.

Для кадрового обеспечения таких проектов вузы должны выпускать соответствующим образом подготовленных специалистов. Однако соответствующие знания, умения и, самое главное, ощущения ответственности и причастности к решению корпоративных проблем и нельзя получить в полном объеме, находясь только в стенах родного вуза.

Решение возможно в проведении конструкторских, технологических, преддипломной и т.д. практик не просто на предприятиях отрасли, а на предприятиях отрасли в других городах, а, может быть, в странах ближнего (дальнего) зарубежья.

В этом случае возникают на новой основе корпоративные связи между вузами, связи, которых ранее не было.

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*О.М.Алифанов, В.В.Семенов, В.С.Хохулин*

Современная Россия, определяя базовые направления своего дальнейшего развития, декларирует постепенный переход от продажи своих сырьевых ресурсов, как главного источника доходов государства, к ускоренному развитию высоких, в том числе авиационных и космических технологий, которые в будущем должны обеспечить нашему государству передовые позиции.

Поступательное развитие этого процесса должно опираться на развитие отечественной системы образования таким образом, чтобы повышалась как профессиональная подготовка специалистов, так и расширялось и углублялось мировоззрение каждого гражданина страны.

Решению этих проблем будет в полной мере способствовать развитие аэрокосмического образования.

При конкретизации основных целей и задач аэрокосмического образования, формировании стратегии его развития на конкретный временной интервал необходимо учитывать: перспективы развития цивилизации на Земле; обеспеченность природными ресурсами; динамику развития науки и техники; тенденции развития мировой и региональной экономики; политическую и экономическую обстановку в стране и на планете; программу развития общества на ближайшую и отдаленную перспективу; состояние базовых отраслей промышленности и планы их развития; перспективы развития академической и отраслевой науки; действующую систему образования и ее состояние и т.д.

В настоящее время аэрокосмическое образование получило мощный импульс к дальнейшему развитию.

Согласно Решению Президиума научно-технического совета Российского авиационно-космического агентства от 6 декабря 2001 г. «О подготовке в высших, средних специальных учебных заведениях и средних профессиональных технических училищах кадров для авиационной и ракетно-космической промышленности и порядке их закрепления на предприятиях», а также в соответствии с «Отраслевой комплексной программой по совершенствованию работы с кадрами на предприятиях и в организациях Росавиакосмоса до 2005 года» в 2003 г. планируется разработать проект Федеральной программы развития аэрокосмического образования плана ее реализации.

## **ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА АВИАЦИОННОЙ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*О.М.Алифанов, Ю.М. Малахов, В.В.Семенов, Ю.И.Севрюков, В.С.Хохулин*

Приведены результаты анализа состояния кадрового потенциала авиационной и ракетно-космической политики. Он свидетельствует, о том, что состояние кадров предприятий и организаций Росавиакосмоса в целом стабилизировалось. Наибольшие положительные тенденции отмечены в области повышения квалификации. К сожалению пока не удалось преодолеть тенденцию увеличения среднего возраста работающих. Для решения этой и ряда других проблем необходима скоординированная работа Росавиакосмоса, Минобразования РФ, аэрокосмических вузов и предприятий.

В частности в области кадровой политики необходимо в первую очередь решить проблемы повышения заработной платы, закрепления молодых кадров на предприятиях, формирования резерва кадров на руководящие должности из числа молодых специалистов и ученых и планомерной работы с ним, своевременного поощрения работников, проявивших себя на практической работе, представление их к государственным наградам, премиям, почетным званиям и т.д.

В области подготовки и переподготовки кадров улучшить целевую подготовку молодых специалистов аэрокосмического профиля в аэрокосмических вузах, организовать регулярную стажировку молодых специалистов и молодых ученых на ведущих российских и зарубежных предприятиях, а также повышение квалификации и получение второго высшего специального образования молодыми специалистами, используя при этом собственные средства предприятий, льготные кредиты и средства федеральных программ.

В области социального обеспечения предусмотреть: обеспечение молодых специалистов жилищными сертификатами из фонда социального развития; предоставление жилья в общежитиях для иногородних специалистов; выделение собственных средств предприятий, льготных кредитов, на финансирование льготного медицинского обслуживания; содействие в организации на предприятиях клубов молодежи по интересам, предоставление льготных санитарно-курортных и других путевок, экскурсионных поездок, льготной оплаты лечения и лекарственных препаратов;

В области развития системы аэрокосмического образования необходимо рассмотреть вопрос о разработке системы целевого финансирования аэрокосмического образования; выделения средств заинтересованными ведомствами и организациями на военно-патриотическое воспитание, создание и обеспечение летных школ, секций парашютного спорта, стимулирование деятельности РОСТО и т.д. Кроме того, необходимо возродить и обеспечить материальное оснащение системы дополнительного аэрокосмического образования, домов научно-технического творчества молодежи, секций авиационного и ракетного моделирования, совершенствовать систему довузовского образования, стимулировать создание специализированных центров и школ, и обеспечить их материальное оснащение.

В области пропаганды достижений российской авиации и космонавтики необходимо возродить экспозицию в павильоне «Космос» на ВВЦ, стимулировать создание документальных и научно-популярных фильмов о достижениях в области космоса и авиации, о людях, которые обеспечили эти достижения, выйти с предложением о создании нового образовательного научно-популярного телеканала «Наука», разработать систему информационного обеспечения аэрокосмического образования.

### **О МОЛОДЕЖНЫХ ПРОГРАММАХ В ОБЛАСТИ КОСМИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ПРОВОДИМЫХ МОЛОДЕЖНЫМ КОСМИЧЕСКИМ ЦЕНТРОМ МГТУ им. Н.Э.БАУМАНА**

*В.В.Зеленцов, Б.К.Ковалев, В.И.Майорова (МГТУ им. Н.Э.Баумана)*

В начале своего становления Молодежный космический центр (МКЦ) МГТУ им. Н.Э.Баумана был ориентирован на решение задачи обеспечения полноценного набора абитуриентов на первый курс ракетно-космических специальностей, что было обусловлено тенденцией спада интереса к космическим исследованиям в обществе вообще и к уменьшению числа желающих поступить в МГТУ на ракетно-космические специальности, в частности.

В настоящее время проблемы в количестве желающих стать студентами МГТУ не существует. Глобальные изменения, происходящие в жизни общества, как в нашей стране, так и за рубежом, привели к появлению новых социально-значимых ориентиров. В условиях перехода страны к рыночной экономике на рынке интеллектуального труда становятся востребованными не просто технически грамотные, но и гармонично развитые творческие личности, способные сами приобретать знания и на их основе порождать новые. Им должны быть присущи такие формы знаний, как творчество, неформальные умения работать с людьми, владение иностранными языками. В этих условиях Молодежный космический центр обрел новое значение. Пройдя в своем развитии путь от сектора в структуре научно-исследовательского подразделения МГТУ до самоуправляемого, самонастраивающегося коллектива, он стал играть роль полноценного звена в

печенье непрерывного образования через космические исследования в системе школа – Вуз - производство. В нем органически сочетаются ориентируемость на проблемную аэрокосмическую мотивацию и развитие так называемых внелогических форм знаний, которые с трудом передаются из поколения в поколение и должны вырабатываться творческой личностью каждый раз самостоятельно.

По своей сути МКЦ является той научно-социальной программой, которая помогает Университету подготовить требуемый для современного общества продукт – высокопрофессионального специалиста, являющегося творческой личностью.

Если раньше задача воспитания творческой личности решалась через НИР студентов на кафедрах, СНТО, комсомольскую организацию, студенческие строительные отряды, выездные производственные практики, сельскохозяйственные работы, то в настоящее время эти формы воспитательной работы со студентами отсутствуют, хотя проблема адаптации к профессиональной среде, к обществу для молодых людей стала еще острее.

Деятельность МКЦ сложилась в некую систему различных методов и форм работы со студентами, и все они подчинены формированию базовой культуры личности, помогают овладевать социальным опытом и навыками принятия жизненно важных решений. Участвуя в образовательных программах МКЦ, студенты получают первоначальный опыт и навыки профессиональной деятельности.

За время деятельности МКЦ были созданы и успешно реализуются такие молодежные программы, как Всероссийская научно-образовательная конференция школьников и студентов «Космонавтика», факультативный семинар «Практическая космонавтика», ежегодная Встреча с космонавтами – выпускниками МГТУ, ежегодный международный научный семинар «Исследование космоса: Теория и практика», летняя Молодежная научная школа, научно-образовательные аэрокосмические туры и др.

В настоящее время на базе МКЦ ведется работа по двум научным проектам: «Студенческий микроспутник» и «Россия – Европа: Взгляд из космоса». Проект создания микроспутника осуществляется студентами с привлечением консультантов – специалистов из ракетно-космической отрасли. Каждый студент МГТУ может стать участником этого проекта. Тематика проекта помогает определить содержание курсовых проектов некоторых студентов университета, а в дальнейшем может повлиять и на дипломные проекты, а возможно на всю их последующую творческую жизнь.

## **О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕЖДУНАРОДНОГО КОСМИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

*А.Г.Копик (МГТУ им. Н.Э.Баумана)*

Основной задачей Международного космического университета (International Space University, ISU) является подготовка будущих лидеров космических отраслей разных стран с помощью междисциплинарных образовательных программ на международном и межкультурном уровне.

В настоящее время у Университета есть две академические программы: двухмесячная Летняя сессия (Summer Session Program, SSP) и 11-и месячная Мастерская программа (Master of Space Studies, MSS). Эти программы охватывают как технические, так и гуманитарные дисциплины космической деятельности.

Штаб-квартира Университета находится в Страсбурге во Франции, где располагается администрация и ведется подготовка студентов по Мастерской программе.

Отличие Мастерской программы от Летней в том, что она проводится с почти годовым отрывом студентов от основной деятельности, но позволяет получить им более глубокие знания в области космоса и космической деятельности, а после успешного завершения всех академических мероприятий получить международный диплом Мастера.

Летняя программа в этом отношении более гибкая: студент получает более общие знания обо всех аспектах космической деятельности, и «отрыв от производства» менее чувствителен. При успешном окончании программы слушателям вручаются сертификаты. Успешное окончание означает успешную сдачу экзамена, участие во всех образовательных мероприятиях и защиту проекта.

До студентов эти программы доносят постоянный преподавательский состав и лекторы из академического, правительственного или промышленного секторов со всего мира. Это руководители предприятий, институтов, известные ученые, политики, военные, бизнесмены, космонавты и астронавты.

Междисциплинарный подход в образовании позволяет слушателям понять комплексное взаимовлияние таких аспектов космической деятельности, как наука, инженерия, экономика, политика, право. А это, в свою очередь, дает молодым космическим специалистам «начальный импульс» на пути разработки и освоения космического пространства с глобальной перспективой.

Сталкиваясь с различными культурами и их различными подходами во время обучения и в неформальной обстановке студент приобретает навыки решения различных проблем и преодоления возможных конфликтных ситуаций. Это делает его готовым к реальной жизни и работе в многонациональном окружении.

Кроме образовательных программ университет старается стимулировать обмен знаниями и новыми идеями в области освоения космоса, продвигает идеи международного сотрудничества, старается поощрять

инновационное развитие космоса в мирных целях для улучшения качества жизни на Земле и для дальнейшего проникновения человечества в космическое пространство.

## **МОЛОДЕЖНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР МГТУ им. Н.Э.БАУМАНА КАК ОДНА ИЗ ФОРМ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ЭЛИТНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ**

*В.В.Зеленцов, Б.К.Ковалев, В.И.Майорова, А.А.Добряков (МГТУ им. Н.Э.Баумана)*

Целесообразная подготовка технической элиты представляют собой нечетко обусловленную специфическую задачу. Это имеет место прежде всего из-за отсутствия общепринятого соглашения о понятии «элитный специалист». Наиболее краткое определение этого термина содержится в словаре С.И.Ожегова: - «лучшие специалисты какой-нибудь части общества». У многих преподавателей высшей технической школы этот термин вызывает отторжение, так как в нем слишком уж явно звучит разделение технического сообщества на привилегированные слои и остальную массу. Тем не менее, во многих областях человеческой деятельности (например, в политике, экономике др.) этот термин широко используется.

Заметим также, что понятие «образовательные учреждения элитарного типа» содержится в законе Российской Федерации об образовании 1992 г. (см. разд. 5, ст.50, п.13: «Органы государственной власти и управления могут создавать образовательные учреждения элитарного типа для детей, подростков, молодых людей, проявивших выдающиеся способности»...). Здесь сразу возникает вопрос о критериях отбора таких людей, а следовательно и о критериях выделяющих техническую элиту.

Факторный анализ потребностей рынка образовательных услуг как у нас в стране, так и за рубежом показывает, что можно выделить пять научно-обоснованных критериев, которые с достаточной для потребительской практики будут характеризовать элитного специалиста.

Приведем эти пять различных по своему характеру критериальных составляющих без дополнительных комментариев их содержания:

- ФУНДАМЕНТАЛЬНОСТЬ (знаниевая грамотность),
- ПРОФЕССИОНАЛИЗМ (функциональная грамотность, компетентность),
- МЕНТАЛЬНОСТЬ (мыслительная грамотность),
- СОЦИАЛИЗИРОВАННОСТЬ (корпоративная или поведенческая грамотность),
- СТИЛЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (гуманистическая грамотность).

Здесь и далее терминами в скобках обозначены характеристики, раскрывающие функциональные предназначения выявленных критериев.

С точки зрения управления подготовкой качеством специалистов, приведенные критерии есть ни что иное, как характеристики «выхода», или что все равно-структурная модель профессиональной компетенции элитного специалиста. Этой модели должна соответствовать и модель абитуриента, поступающего в элитный ВУЗ. Иными словами, характеристикам «выхода» должны соответствовать и характеристики «входа», которые можно представить в виде расширенного перечня критериев, составляющих содержательную структуру некоего дополнительного экзамена на профессиональную пригодность. Помимо знаниевых показателей на этом экзамене (многомерном тестировании) должны оцениваться и природные профессиональнозначимые качества абитуриента, «сомасштабные» характеру его будущей профессиональной деятельности. Расширенный перечень критериев отбора таких абитуриентов, также включает в себя пять функционально различных составляющих:

- ТЕОРИТИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ (результат общеобразовательной подготовки),
- ОБУЧАЕМОСТЬ (когнитивность, управляемость, восприимчивость),
- ОДАРЕННОСТЬ (умственные способности, креативность),
- ТРУДОСПОСОБНОСТЬ (энергетический потенциал),
- АКТУАЛИЗИРОВАННОСТЬ (мотивированность, психологическая «готовность»).

Подчеркнем, что с помощью существующей системы тестирования абитуриентов на вступительных экзаменах такая задача не может быть решена в принципе, так как используемые средства одномерной (одномоментной) диагностики практически не позволяют отличить природно одаренного абитуриента от натасканного. В этом случае профессионально значимые личностные характеристики абитуриента, например, такие как: обучаемость, способность порождать новое, эмоционально-волевая стабильность и другие, требующие для своего определения распределенной по времени информационной обратной связи, из рассмотрения, естественно, выпадают.

В этом смысле организационная структура Молодежного космического центра МГТУ им. Н.Э.Баумана является эффективным средством целенаправленной подготовки и многофакторного отбора талантливой молодежи, которая не страдает перечисленными выше недостатками. В нем органически сочетается высокая мотивированность как на аэрокосмическую проблематику, так и на развитие так называемых внелогических форм знаний (творческих и поведенческих способностей), которые с трудом передаются из поколения в поколение и должны нарабатываться творческой личностью индивидуально и каждый раз заново.

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ АБИТУРИЕНТА АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ВУЗА**

*В.И.Майорова (МГТУ им. Н.Э.Баумана)*

Одним из основных направлений работы в Молодежном космическом центре МГТУ им. Н.Э.Баумана является обеспечение полноценного набора на первый курс ракетно-космических специальностей Университета, повышение уровня начального космического образования школьников, привлечение молодежи к научно-техническому творчеству. За 12 лет деятельности МКЦ в нём сложилась определенная система подготовки молодых людей к решению выбора ими будущей профессии. Основой этой системы является использование целого ряда компонент, таких как опыт практической деятельности научно-технического творчества, когнитивный опыт личности, опыт отношений личности. Реализация этой системы работы с учащимися происходит в тесном взаимодействии с профильными школами, аэрокосмическими лицеями, Дворцами творчества молодежи и другими учебными и внешкольными заведениями. При этом используются различные формы работы: постоянно действующий семинар «Практическая космонавтика», «круглые столы» с привлечением ученых, специалистов из ракетно-космической отрасли, встречи с космонавтами, научно-образовательные конференции, ракетное моделирование и другие.

Все компоненты содержания образования молодых людей через космические исследования взаимосвязаны: умения без знаний не возможны, творческая деятельность может осуществляться только на основе определенных знаний и умений и т.д.

Эффективность формирования умений и знаний будущего абитуриента аэрокосмического Вуза можно оценить на конкретном примере вовлечения молодых людей в научно-техническое творчество через научно-образовательные проекты, например, такие, как «Студенческий микроспутник» и «Россия – Европа: взгляд из космоса», проводимые Молодежным космическим центром МГТУ им. Н.Э.Баумана. Работая над этими проектами молодые люди получают опыт реального проектирования, изготовления и эксплуатации космического аппарата, обретают навыки работы в коллективе, повышают профессиональные знания.

## **О СИСТЕМЕ ВНУТРИФИРМЕННОЙ ПОДГОТОВКИ МОЛОДЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ И НАУЧНЫХ КАДРОВ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ГОСУДАРСТВЕННОМ КОСМИЧЕСКОМ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ЦЕНТРЕ им. М.В. ХРУНИЧЕВА**

*Е.М.Караченков, В.А.Меньшиков, А.А.Иоанисиани, Г.Г.Вокин  
(Государственный космический научно-производственный центр им. М.В.Хруничева)*

В освоении новых областей человеческой деятельности, в данном случае в освоении космического пространства, вопросы образования и обучения играют исключительно важную роль. В Космическом центре им. М.В. Хруничева исторически сложилась уникальная система подготовки и повышения квалификации инженерных и научных кадров ракетно-космического профиля, которая базируется на использовании высокого внутрифирменного интеллектуального потенциала. Система обучения прошла суровую школу проверки временем при решении очень сложных задач государственного значения, которые ставила страна перед подразделениями Центра при создании новых изделий авиационной и ракетно-космической техники, которые послужили основой ракетно-ядерного щита Родины.

В докладе раскрыто содержание форм и методов организации обучения (инженерного – послевузовского), реализуемых соответствующими организационными цепочками системы подготовки кадров (аэрокосмический университет – аспирантура), а также переподготовки и повышения квалификации инженеров на основе организации производственно-экономических и научно-технических семинаров, курсов и стажировок по освоению новых профессий и сфер деятельности, целью которых в конечном итоге является удовлетворение не только насущных потребностей производства, но и прогнозируемых запросов в номенклатуре кадров, необходимых для обеспечения разработок и выпуска новой продукции. Освещаются также оправдавшие себя на практике формы взаимодействия Космического центра с профильными вузами страны и с учебными подразделениями зарубежных партнеров.

Принципы построения системы, её структура, особенности функционирования и организации учебного процесса сформированы, отработаны и проверены на практике более чем за 80-летнюю историю существования базовых подразделений Космического центра. В основу обучения, подготовки и переподготовки кадров положены такие принципы, как фундаментальность и глубина образования, комплексность, системность, систематичность, периодичность, самообразование, непрерывность, опережение, саморазвитие и воспроизводство, при этом процесс обучения всегда осуществляется, как правило, силами Центра и нацелен на высококачественное проведение необходимых научных исследований, проектно-конструкторских разработок, испытаний, изготовления и эксплуатации изделий ракетно-космической техники.

Единство системы сквозного обучения и переподготовки воплощено в автоматизированной системе подготовки кадров для Космического центра.

В системе подготовки кадров имеет место чёткое распределение функций: весь процесс обучения направляется руководством Центра и координируется силами кадровой службы, а реализация программ обучения осуществляется отделом технического обучения, учебными заведениями и аспирантурой.

Как свидетельствуют общеизвестные факты, сформированная в Центре система подготовки кадров обеспечивает разработку и создание лучших изделий ракетно-космической техники не только в России, но и во всём мире, что создаёт прочную базу для сохранения лидирующих позиций Космического центра им. М.В.Хруничева в мировой космонавтике.

## **НЕПРЕРЫВНАЯ СИСТЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА БАЗЕ РЕГИОНАЛЬНОГО УЧЕБНО-НАУЧНОГО КОМПЛЕКСА «КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА»**

*А.И.Гусенков, А.А.Иванов, С.А.Тузилов, В.А.Чумаков*

В течение последних четырнадцати лет, с 1989 года, в Химкинском районе Московской области эффективно действует система непрерывного образования учащихся школ. Эта система организационно работает в рамках Регионального учебно-научного комплекса (РУНК) «Космическая техника», созданного на базе одноименного факультета Московского авиационного института (государственного технического университета) и Муниципального аэрокосмического лицея г. Химки. В Муниципальный аэрокосмический лицей входят учащиеся лицейских аэрокосмических классов городских школ № 2, 13 и 15.

Учредителями РУНК «Космическая техника» являются Администрация Химкинского района Московской области, Научно-производственное объединение имени С.А.Лавочкина и Московский государственный авиационный институт. РУНК «Космическая техника» работает по авторским учебным программам, разработанным совместно кафедрами МАИ и педагогическими коллективами школ.

Вся система обучения и подготовки к поступлению в МАИ построена на основе лекционно-семинарских циклов учебных занятий с периодической зачетно-экзаменационной отчетностью учащихся. Для школьников проводятся учебные занятия по математике, физике, русскому языку, основам информатики, а также читаются спецкурсы, в том числе – по основам экономики, астрономии и основам космонавтики. Учебные занятия проводятся преподавателями соответствующих кафедр МАИ: физики, математической кибернетики, иностранного языка и литературы, прикладной информатики, производственного менеджмента и маркетинга, космических систем и ракетостроения, системного анализа и управления, систем жизнеобеспечения. При переводе на старшую ступень обучения все учащиеся должны выдержать переводные экзамены.

Для учащихся РУНК «Космическая техника», закончивших десятый класс, МАИ совместно с Администрацией Химкинского района Московской области проводят традиционную, пользующуюся большой популярностью среди школьников, Летнюю авиационно-космическую. Летняя школа проводится после окончания переводных экзаменов, в течение июня-июля, и включает в себя следующие учебные циклы дисциплин: авиационный, аэрокосмический, астрономический, два естественнонаучных цикла занятий по математике и физике, а также спортивно-оздоровительный цикл.

Как показывает многолетняя статистика, результаты сдачи учащимися РУНК «Космическая техника» вступительных экзаменов в Московский авиационный институт неизменно существенно выше результатов «среднего абитуриента».

Исходя из опыта, накопленного РУНК «Космическая техника» за время его существования, можно выделить следующие основные цели деятельности регионального учебного заведения дополнительного образования:

1. Реализация дополнительных образовательных программ в интересах всестороннего развития личности, общества и региона.
2. Создание основы для осознанного выбора и освоения школьниками профессиональных аэрокосмических образовательных программ.

Четкая формулировка и ясное понимание основных целей предметной деятельности позволяет региональному учебному заведению дополнительного образования РУНК «Космическая техника» в течение длительного периода времени успешно и на высоком уровне решать актуальные задачи в сфере аэрокосмического образования.

## **ПРОЕКТ «СТУДЕНЧЕСКИЙ МИКРОСПУТНИК» МОЛОДЁЖНОГО КОСМИЧЕСКОГО ЦЕНТРА МГТУ им. Н.Э. БАУМАНА**

*В.И.Майорова, А.Г.Копик, В.В.Муравьев, С.О.Карпенко, И.А.Соболев, М.А.Михайленко  
(МГТУ им. Н.Э.Баумана)*

В настоящее время Молодежным космическим центром МГТУ ведется работа над проектом создания студенческого микроспутника. Основной целью этого проекта является привлечение студентов к реальному процессу проектирования, изготовления и эксплуатации космического аппарата с точки зрения постановки эксперимента, конструирования и исследовательской работы. Проект строится на принципе прямого участия студентов во всех стадиях разработки и эксплуатации спутника, начиная с постановки задачи и заканчивая его изготовлением и эксплуатацией.

За минувший год работа МКЦ над осуществлением проекта в основном велась по следующим направлениям:

- разработка и обоснование технических требований к проектируемому микроспутнику;
- определение состава и параметров бортовой аппаратуры (массово-габаритные характеристики, энергопотребление и т.д.);
- выбор рациональной компоновки микроспутника;
- определение тепловых режимов работы бортовой аппаратуры и конструкции микроспутника в целом;
- определение напряжённо – деформированного состояния конструкции;
- разработка математической модели функционирования бортовой системы управления и отработка программного обеспечения;
- макетирование системы энергоснабжения и испытания отдельных элементов системы электромагнитного управления;
- разработка программы наземных испытаний микроспутника;

В докладе излагаются основные результаты проведённых исследований, обосновывается выбор конструктивных и технологических решений с учётом особенностей проектируемого объекта (малые габариты, ограниченная мощность СЭП), а также обозначаются возможные перспективы дальнейшего развития проектов студенческих космических аппаратов.

## **ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ МАЛОРАЗМЕРНЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

*В.И.Майорова, А.Г.Копик, В.В.Муравьев, С.О.Карпенко, И.А.Соболев, М.А.Михайленко  
(МГТУ им. Н.Э.Баумана)*

Основным препятствием на пути широкого использования космического пространства в интересах общества и народнохозяйственных целях является высокая стоимость космических запусков и длительное время подготовки к ним. В частности, существующие сегодня программы дистанционного зондирования Земли диктуют высокие цены на космическую информацию, ограничивая тем самым число ее потребителей узким кругом специалистов из развитых стран. В то же время стремительное увеличение числа пользователей персональных компьютеров, нуждающихся в информации о погоде и состоянии окружающей среды, обусловили потребность в общедоступном регулярно обновляемом источнике такой информации, создание которого невозможно без использования космических средств.

Одним из вариантов удешевления запуска является радикальное сокращение массы выводимого КА до нескольких килограммов и даже сотен граммов. При этом параметры, характеризующие эффективность работы установленной на спутник полезной нагрузки, отнесённые к его массе, должны быть, по крайней мере, не хуже аналогичной величины, рассчитанной для «традиционного» КА. Это предполагает активное внедрение в космическую технику технологических достижений последних лет в области создания микросенсоров, микромеханизмов, микроприводов и микроэлектроники, а в перспективе – и использование молекулярных нанотехнологий.

В докладе проводится обзор конструкций и технических характеристик основных малоразмерных космических аппаратов, созданных за последнее десятилетие, а также технологических решений, позволивших осуществить снижение массы и габаритов. Рассмотрены конструктивные особенности, обусловленные спецификой разрабатываемых аппаратов. Анализируются преимущества и недостатки микроспутников и микроспутниковых систем, особенности выведения на орбиту, перспективы применения аппаратов данного класса для решения задач космической связи, дистанционного зондирования Земли, ряда специальных задач. Особо отмечена возрастающая роль реализации проектов малоразмерных КА для аэрокосмического образования, подготовки специалистов отрасли, пропаганды научно – технических и аэрокосмических знаний, международного сотрудничества.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА КОНСТРУКЦИИ МИКРОСПУТНИКА**

*М.А.Михайленко, И.А.Соболев, В.В.Муравьев (МГТУ им. Н.Э.Баумана)*

В настоящее время Молодежным космическим центром МГТУ ведется работа над проектом создания студенческого микроспутника. Одним из основных направлений работ является исследование теплового режима конструкции микроспутника в процессе штатного функционирования.

В докладе представлены результаты определения тепловых потоков, действующих на конструкцию аппарата при движении по орбите, проведённого с учётом циклограммы работы бортовой аппаратуры. Для детального исследования распределения температурных полей была построена конечноэлементная модель микроспутника и с использованием программного комплекса «Nastran» проведено решение задачи нестационарного теплообмена.

По результатам численного решения были определены критические в тепловом отношении элементы конструкции, обосновано применение на разрабатываемом спутнике пассивной теплозащиты, проведён анализ значений возникающих температурных деформаций и их влияния на работоспособность аппаратуры.

## **О ВЫБОРЕ БОРТОВОЙ ЭВМ ДЛЯ СТУДЕНЧЕСКОГО МИКРОСПУТНИКА**

*В.А.Кононов, С.О.Карпенко (МГТУ им. Н.Э.Баумана)*

Представляемый доклад посвящен вопросам компоновки микроспутника, проектируемого студентами Молодежного космического центра МГТУ им. Н.Э.Баумана, а именно:

1. Формулируются требования к бортовой ЭВМ для микроспутника, проектируемого студентами МКЦ.
2. Анализируются варианты аппаратной реализации бортовых вычислительных машин. Оцениваются их достоинства и недостатки. Выбирается в качестве первого приближения состав аппаратуры.
3. Анализируются функциональные схемы реализации бортовых вычислителей, используемых на аппаратах такого же класса.
4. Проводится исследование возможных алгоритмов функционирования программно-математического обеспечения на борту малого аппарата, а также выбор операционной системы, обеспечивающей их работу.
5. Сравниваются два варианта реализации бортовой ЭВМ для проекта студенческого микроспутника. Оценив их плюсы и минусы, выбирается конструктивная схема модульного построения с распределенной архитектурой.
6. Для выбранной схемы анализируется временная диаграмма работы бортовых алгоритмов и делается вывод о возможности ее реализации на борту микроспутника.

## **ВОПРОСЫ КОМПОНОВКИ СТУДЕНЧЕСКОГО МИКРОСПУТНИКА**

*В.В.Муравьев, И.А.Соболев, М.А.Михайленко (МГТУ им. Н.Э.Баумана)*

Основной целью проекта создания студенческого микроспутника, разрабатываемого Молодежным космическим центром, является привлечение студентов к реальному процессу проектирования, изготовления и эксплуатации космического аппарата с точки зрения постановки эксперимента, конструирования и исследовательской работы.

Данная работа посвящена вопросам компоновки проектируемого студентами аппарата. А именно:

1. Объясняется выбор кубической формы микроспутника и его геометрических размеров на основе обзора существующих конструкций, предположительного состава аппаратуры и баланса по электроэнергии на предполагаемой орбите.
2. Анализируются варианты бортовых систем и приборов. Оцениваются их достоинства и недостатки. Выбирается, в качестве первого приближения, состав аппаратуры.
3. Рассматриваются конструктивные материалы, применяющиеся в современных микроспутниках. Проводится сравнительный анализ и выбор материала конструкции нашего спутника.
4. Сравниваются два варианта конструкции космического аппарата. Оценив их плюсы и минусы, выбирается конструктивная схема модульного построения спутника с разделением его на служебный борт и борт полезной нагрузки.
5. Прорисовывается компоновка микроспутника для обоих вариантов конструкции с анализом взаимного положения аппаратуры.
6. Рассчитывается масса конструктивных элементов аппарата в первом приближении при выбранной компоновке для выбранной конструктивной схемы. Определяется технология их производства, сборки, эксплуатации. Оцениваются массовые и инерциальные характеристика космического аппарата в сборе и положение его центра масс. уточняется компоновка.
7. Делаются выводы по полученным результатам о технической реализуемости такого аппарата, возможности его функционирования на орбите по назначению. Оценивается уровень разработки конструкции, сравнивается с другими микроспутниками.

## **ТРЕХОСНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ МИКРОСПУТНИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРЕХ ОРТОГОНАЛЬНЫХ МАГНИТНЫХ КАТУШЕК**

В настоящее время Молодежным космическим центром МГТУ ведется работа над проектом создания студенческого микроспутника.

Целью разработки микроспутника является создание универсальной космической платформы для проведения научных экспериментов в космосе, требующих достаточно точной стабилизации КА по всем трем осям, а также заданной ориентации относительно Земли. Для демонстрации возможностей платформы, в качестве полезной нагрузки (ПН) на ней будет установлена мультиспектральная камера для съемки земной поверхности в ИК- и видимом спектре излучения.

В данной работе представлен закон управления работой магнитной системы стабилизации, позволяющий осуществлять 3-х осную стабилизацию космического аппарата (КА) с использованием только активной магнитной системы управления (МСУ). Разработанный на базе этого математического аппарата бортовой алгоритм может быть использован, в частности, для управления движением вокруг центра масс малого космического аппарата – микроспутника, проектируемого студентами МКЦ.

В работе представлены:

- формулировка закона управления;
- результаты проверки алгоритма на устойчивость;
- результаты численного моделирования движения микроспутника вокруг центра масс с учетом работы данного закона управления;
- численный анализ качества работы закона управления в зависимости от соотношений между моментами инерции аппарата, а также от точности работы системы определения ориентации;
- сделаны выводы о возможности использования данного алгоритма для стабилизации микроспутника, проектируемого студентами МКЦ.

## **АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКОГО САМОЛЕТА (ВКС) С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ СТАРТОМ НА ШАССИ**

*О.Ю.Пичугин (МГТУ им. Н.Э.Баумана)*

Последующее освоение космоса во многом будет зависеть от наличия экономически приемлемых транспортных систем. При этом в настоящее время, развитие систем выведения идет по пути увеличения доли многоразовости в составе систем, снижения стоимости эксплуатации, увеличения маневренных возможностей системы, а также расширения возможностей спасения экипажей космических аппаратов и станций за счет увеличения аэродинамического качества. Существующие в настоящее время космические аппараты выводятся в космос с помощью ракет-носителей, либо космическими челноками типа "Space Shuttle".

В работе рассмотрена оригинальная схема выведения многоразового транспортного корабля, работающего по следующей схеме. ВКС, имеющий начальную массу 1000 т и несущий полезную нагрузку до 10 т, стартует на шасси с обычной взлетно-посадочной полосы длиной до 8 км. Для выведения ВКС в точку старта на заданную орбиту используются реактивные двигатели, работающие на разгонном этапе (до 0.5М) как турбореактивные (ТРД), а далее как прямоточные гиперзвуковые (ГПВРД), посредством которых возможно достижение скорости до 8М, что позволяет существенно снизить затраты на орбитальном участке полета. Крейсерский полет в атмосфере от точки взлета (принимается, что это московский аэродром) до точки выведения на рабочую орбиту, а также возвращение ВКС после космического полета в точку посадки происходит на высоте 20 км, оптимальной для работы ГПВРД. Орбитальный полет осуществляется при работе двух жидкостных ракетных двигателей (ЖРД) тягой по 1000кН каждый. Вся динамика полета ВКС на всех участках траектории от момента старта до посадки была просчитана путем решения дифференциальных уравнений движения тела переменной массы в изменяющихся внешних условиях (изменение высоты, плотности атмосферы и т.п.). Кроме этого, отдельное внимание было уделено процессу спуска аппарата в орбиты в плотных слоях атмосферы с целью получения оптимальных параметров спуска при минимуме механических и термических нагрузок на ВКС. Весь процесс решения уравнений динамики на различных участках траектории полета полностью автоматизирован, что позволило путем варьирования внешних факторов вывести оптимальные параметры полета, сводящие к минимуму суммарные энергетические затраты.

Подобная схема выведения имеет ряд преимуществ, по сравнению с существующими системами, а именно:

- отсутствие падающих на Землю отработавших ступеней;
- возможность выведения полезной нагрузки (спутника) под любым углом наклона плоскости траектории к земному экватору;
- отсутствие необходимости в специальном стартовом комплексе, т.к. достаточно подготовленной команды аэродромного обслуживания.

В работе помимо вопросов динамики полета ВКС достаточно подробно рассмотрены расчет объемно-массовых характеристик и выбор двигательных установок, проведены необходимые прочностные расчеты спроектированной компоновочной схемы самолета, а также тепловые расчеты при аэродинамическом нагреве.

В результате, как показали полученные результаты, создание такого габаритного изделия, каким является ВКС, и работающего в столь сложных условиях эксплуатации, не является невозможным. Это дает повод рассматривать задачу создания ВКС как реально осуществимую и предполагает дальнейшее более подробное изучение данной проблемы в будущем.

## **РАЗРАБОТКА УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ В СРЕДЕ DELPHI ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЭНЕРГОМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

*П.В.Дубинин, С.А.Захаров, Е.Ф.Складников, А.Р.Полянский (МГТУ им. Н.Э.Баумана)*

В настоящее время в связи с отсутствием курса вычислительной техники и информационных технологий у студентов энергомашиностроительного факультета на втором и более старших курсах создается разрыв в существующих навыках программирования под DOS и современными технологиями программирования.

Указанный недостаток может быть устранен с помощью 3-4 месячного интенсивного курса обучения Delphi, проводимого перед предметами по специальности на базе факультетского или кафедрального вычислительного центра.

Среда Delphi позволяет применить навыки программирования на объектно-ориентированном языке Object Pascal и средств визуальной разработки для написания программ, отвечающим всем требованиям современных информационных технологий.

Разработан комплекс учебных задач, в процессе решения которых студенты получают навыки ситуационного программирования и последовательно овладевают стандартными компонентами из библиотеки VCL, позволяющими организовывать работу расчетных задач с построением препроцессора и постпроцессора обработки результатов расчета. Учебные задачи позволяют освоить работу с обработчиками нажатия различных кнопок, изучить диалоговые возможности ввода-вывода, изучить построение и обработку различных видов графиков, диаграмм и изображений. Рассматривается работа с большими объемами памяти, организация обобщенного ввода исходных данных. В учебный курс включены задачи, знакомящие с разработкой средств мультимедиа и построением задач контроля знаний и программ-экзаменаторов. Разобраны задачи интеграции программ, написанных на Delphi, с различными Windows-приложениями.

При разработке программ студенты приобретают навыки систематической самостоятельной работы и получают возможность использовать навыки программирования в среде Delphi для решения задач, поставленных в ходе изучения специальности. Занятия должны проводиться в группах с более глубокой мотивацией обучения, нежели получение зачета по курсу информатики.

С использованием Delphi разработаны учебные программы по курсам "Общая теория двигателей" и "Прикладная гидрогазодинамика". Данные программы позволяют в режиме диалога рассчитать и визуализировать решения различных учебных и прикладных задач:

- задачи одномерного течения газа в соплах и каналах;
- классические задачи нестационарной газовой динамики, в частности, задача распада разрыва, задача о работе ударной трубы, задача о движении отраженной ударной волны и др.;
- задачи расчета обтекания плоской поверхности сверхзвуковым потоком сжимаемого газа при наличии волны разрежения или косоугольного скачка уплотнения;
- задачи расчета параметров плоского и осесимметричного потока с использованием метода характеристик.

Проведенный курс обучения и решение задач по специальности с использованием новейших методов программирования позволят формировать квалифицированных специалистов, владеющих современными информационными технологиями, и повысят престиж обучения в техническом университете по энергомашиностроительным специальностям.

## **НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «РОССИЯ – ЕВРОПА: ВЗГЛЯД ИЗ КОСМОСА»**

*В.В.Мешкой, О.Н.Долженко, А.А.Карандаев (МГТУ им. Н.Э.Баумана)*

Представляемый проект разрабатывается в Молодежном космическом центре (МКЦ) Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана при поддержке кафедры "Радиоэлектронные системы и устройства". Концепция и техническая поддержка реализуется Инженерно-технологическим Центром "СканЭкс"(ИТЦ «СканЭкс»). Целью проекта является обеспечение пользователей интернет-

доступом к снимкам Земли, а также обретение студентами МГТУ опыта и навыков в обработке снимков земной поверхности, полученных с американских спутников серии NOAA. Прием данных со спутников осуществляется круглосуточно в будние дни. Приемная станция, предназначенная для приема и записи информации, передаваемой с полярно-орбитальных спутников серии NOAA в формате HRPT в диапазоне 1.7 ГГц, предоставлена МКЦ ИТЦ «Сканэкс». Основную часть принимаемого потока составляют данные сканирующего радиометра AVHRR, который формирует изображения подстилающей поверхности в 5 спектральных диапазонах (от видимого до теплового инфракрасного) в полосе обзора шириной 3000 км с пространственным разрешением в середине полосы 1.1 км. Станция получает изображение окружающей ее территории 8 - 12 раз в сутки. Объем информации, получаемой за один сеанс связи, т.е. пока спутник проходит через зону видимости станции, может составлять до 80 МБ.

Приемная станция состоит из антенной системы, настольного блока, интерфейса связи с компьютером, персонального компьютера и программного обеспечения.

С помощью снимков, получаемых со спутников серии NOAA, имеется возможность решать следующие задачи: производить мониторинг аварийноопасных ситуаций и их последствий (пожары, задымления, разливы нефти и т.п.), следить за береговой линией, изменением погодных условий и др.

На интернет-сайте, созданном в рамках проекта, для пользователей сети Интернет предоставлены следующие сервисы: ежедневно обновляемые снимки Земли, получаемые со спутников NOAA, обрабатываемые вручную оператором, погодная обстановка, анализируемая оператором; возможно также получение специально обработанных снимков, обрабатываемых по запросу пользователей, при вводе интересующих параметров снимка (даты, времени снимка, региона, пространственного разрешения, спектрального диапазона и вида снимка).

Развитие проекта предполагается по нескольким направлениям:

- Создание программного обеспечения для автоматизации процессов приема, обработки, публикации и дальнейшего распространения информации, получаемой со спутников серии NOAA.
- Создание автоматизированных, постоянно обновляемых баз данных и т.п.
- Сотрудничество с ИКИ, обмен опытом в области мониторинга земной поверхности.
- Сотрудничество с университетскими коллективами России и зарубежными.
- Привлечение школьных коллективов к задачам дистанционного зондирования Земли.

---