

УДК 378.016:51, 377.016:51

## ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ НЕПРЕРЫВНОГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Л.И. МАЙСЕНЯ

*Минский государственный высший радиотехнический колледж  
пр. Независимости, 62, Минск, 220005, Беларусь*

*Поступила в редакцию 7 декабря 2005*

Анализируется опыт организации непрерывного образования в системе учебных заведений Минский государственный высший радиотехнический колледж – Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Рассмотрены особенности математической подготовки студентов.

*Ключевые слова:* инженерное образование, непрерывность, преемственность, эффективность.

### Введение

Актуальность непрерывного образования на протяжении жизни обусловлена, прежде всего, высокой динамикой современных социально-экономических процессов. Цивилизационный прогресс приводит к необходимости реализации новых подходов в образовательной системе каждой страны и к необходимости самоусовершенствования каждого человека. Непрерывность образования становится главным фактором развития личности и подготовки конкурентоспособных специалистов для рынка труда. Именно ее можно рассматривать как гарант возможной самореализации человека в обществе.

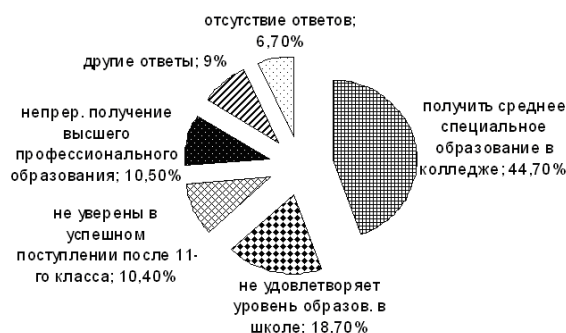
Предлагаемая статья посвящена некоторым особенностям реализации непрерывного образования в системе учреждений Минский государственный высший радиотехнический колледж (МГВРК) — Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (БГУИР). Следует отметить, что такая организация образования имеет большие преимущества: преодолевается дублирование при изучении программного материала на разных стадиях образования, углубляется уровень теоретического изучения специальных дисциплин, так как многие из них уже отрабатывались на практике в колледже; сокращаются сроки получения высшего профессионального образования; повышается конкурентность выпускников через расширение спектра дополнительных специализаций и квалификаций, полученных на разных уровнях образования; выпускник ВУЗа (и как бывший выпускник колледжа) имеет хорошее представление о профессиональном уровне специалистов разного статуса в реальной производственной практике; этот подход является экономным в смысле жизненных сил человека и экономичным в государственном масштабе и др.

### Высшее образование как продолжение среднего профессионального

Обращаясь к перспективности развития интеграционных линий в системе колледж–университет, отметим, что расширение таких связей по множеству причин является актуальным как для университета, так и для колледжа. Основные причины – демографическая реаль-

ность и изменение ментальности 15–16-летних молодых людей. Как известно, в ближайшие пять лет Беларусь приближается к так называемой "демографической яме" — резкому сокращению количества выпускников средних школ. Перед университетом реально может возникнуть проблема конкурсного набора студентов. Ситуация усугубляется тем, что количество выпускников базовой школы (после 9 классов), которые хотели бы приостановить обучение в средней школе и продолжить его в колледже, возрастает. В целом ранняя профессионализация молодого поколения характерна для глобального образовательного пространства. Поэтому здесь мы находимся в контексте общих процессов.

В ноябре 2005 г. было организовано изучение мотивации первокурсников всех групп МГВРК (опрошено 481 человек) относительно причин, которые явились основополагающими для принятия решения о поступлении в колледж после 9 классов. Оно выявило следующие четыре группы наиболее распространенных ответов. *Первая группа*: получить среднее специальное образование вместо общего среднего, интересует определенная профессиональная сфера деятельности. *Вторая группа*: не удовлетворяет уровень обучения в средней школе, считаю нахождение в школе потерей жизненного времени. *Третья группа*: нет уверенности в успешном поступлении в университет после 11-го класса, пугает тестирование. *Четвертая группа*: привлекает идея получения высшего образования сразу после колледжа (по сокращенной форме). Процентное соотношение количества ответов отображено на диаграмме (см. рисунок).



Процентное соотношение ответов на вопрос анкеты

Анализ ситуации показывает, что выявляется определенная социальная и психологическая закономерность в видении молодыми людьми своих образовательных траекторий. Это подтверждают очень высокие конкурсы в колледжи (в частности, последние годы на ПОИТ в МГВРК он составляет 12–16 человек на место), а также то, что на внебюджетную форму обучения после 9 классов в 2005 г. принято большее количество абитуриентов (54,7 %). Приведенные факты, как и многие другие, свидетельствуют о достаточно выраженном общественном мнении относительно получения профессионального образования, начиная со среднего уровня. На наш взгляд, эта тенденция усилится вместе с введением 12-летнего школьного образования (т.е. на фоне перспективы оканчивать общеобразовательную школу в 18 лет).

### Методические аспекты математического образования в условиях непрерывности

Согласно исследованию А.М. Новикова [1], градацию принципов системы непрерывного образования целесообразно производить по двум категориям: по форме и по содержанию. В качестве особо актуального названный автор выделяет преемственность содержания учебных программ и проблему их стандартизации на единых целях непрерывного образования. Он также актуализирует принципы интеграции и гибкости.

Создание целостной многоуровневой образовательной системы на базе комплекса учебных заведений разного типа, ее сохранение и усиление целостности – основные ориентиры в процессе трансформации по принципу непрерывности. Это касается не только всего педагогического процесса целиком, но и процесса обучения отдельным дисциплинам, в частности ма-

тематическим. При этом основой организации непрерывного интегрированного образования являются учебные планы специальностей и учебные программы дисциплин.

Проблема построения учебных программ, оптимальных для достижения стратегических целей непрерывного образования, находится в числе системных единиц научно-методического исследования, проводимого в МГВРК. При этом основной целью обучения математике (как фундаментальной дисциплине) студентов инженерно-технических специальностей является расширение и углубление понятийной базы математической теории, а также формирование на ее основе навыков решения прикладных задач, типичных для определенной технической сферы.

Ориентируясь на целостность системы, используя принцип преемственности как основной системообразующий, существенное значение в МГВРК придается также реализации в содержании учебных программ интегративности с целью содержательного обеспечения дальнейшего обучения в БГУИР. При этом различаются внутренние и внешние интеграционные связи. Внутренняя интеграция понимается как достижение цельности содержания на каждой образовательной линии, для каждой конкретной специальности и каждой ступени образования. Во внешней интеграции мы различаем два типа: 1) интеграция, которая обеспечивает цельность и непрерывность математического образования при переходе от школьного уровня образования на уровень колледжа и от уровня среднего специального образования на базе колледжа к обучению в университете; 2) интеграция, которая обеспечивает необходимый объем математических знаний для изучения специальных дисциплин.

Как известно, типовая программа определяет содержание и выступает в качестве переходного звена между стандартом (также учебным планом) и рабочей программой. В качестве типовой программы изучения высшей математики в МГВРК принята та же программа (утвержденная Министерством образования) [2], что и в БГУИР. Именно такую организацию обучения считаем обязательной в условиях непрерывности.

Детализация предусмотренного типовой программой материала, его логическая последовательность, нормативы учебного времени обеспечиваются принятыми на кафедре математики МГВРК рабочими программами. Они выполняют главную процессуальную функцию для достижения цельности содержания в процессе изучения математических дисциплин. Следует отметить, что задача построения оптимальных рабочих программ, обеспечивающих качественную основу математической подготовки в условиях непрерывности и преемственности образования, выступает в качестве самостоятельной научно-методической проблемы. При этом принципиальным моментом эмпирического и теоретического исследований является выбор объема математического содержания. Планируется создать сквозную рабочую программу изучения математических дисциплин в техническом колледже.

Будущие студенты сокращенной формы БГУИР (специальности ЭВС, микроэлектроника) изучают в МГВРК 3 математические дисциплины (после 9 классов): математика, высшая математика, теория вероятностей и математическая статистика, их изучение длится 5 семестров. Выпускники колледжа специальности ПОИТ, кроме названных 3 предметов, изучают еще 2 математические дисциплины: прикладная математика, обработка экспериментальных данных, изучение всех этих дисциплин происходит на протяжении 7 семестров. Распределение учебных часов отображено в табл. 1.

В приведенной табл. 1 указано общее количество часов, предусмотренных учебным планом, и количество аудиторных часов (в скобках).

Акцентируя внимание на высшей математике как центральной математической дисциплине университетского курса, отметим, что в целом соотношение учебных часов, определенных рабочей программой в МГВРК, соответствует университетскому подходу (см., например, табл. 2).

Таблица 1. Количество учебных часов на изучение математических дисциплин

Дисциплина	Специальность				
	ПОИТ	ЭВС	Микроэлектроника	ПиПРЭС	Ремонт и экспл. РЭС
Математика	252 (228)	252 (228)	252 (228)	252 (228)	252 (228)
Высшая математика	401 (322)	440 (361)	440 (361)	440 (361)	440 (361)
Теория вероятностей и матем. статистика	36 (36)	72 (72)	90 (90)	72 (72)	–
Прикладная математика	73 (64)	–	–	–	–
Обработка эксперимент. данных	48 (36)	–	–	–	–
Все математические дисциплины	810 (686)	764 (589)	782 (679)	692 (661)	692 (589)

Таблица 2. Распределение учебных часов для изучения тем курса высшей математики на специальности программное обеспечение информационных технологий

Раздел математики	МГВРК	БГУИР	БНТУ
Комплексные числа, элементы теории множеств	14	13	10
Линейная алгебра	40	38	40
Векторная алгебра	25	8	4
Аналитическая геометрия	35	22	19
Предел и непрерывность	42	24	16
Дифференцирование функций одной переменной	46	40	23
Неопределенный интеграл	30	14	16
Определенный интеграл	26	16	14
Функции многих переменных	24	16	22
Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля	30	30	40
Дифференциальные уравнения	24	22	34
Числовые и функциональные ряды	26	23	30
Ряды и преобразования Фурье	14	13	16
Функции комплексной переменной	24	21	26
Операционное исчисление	10	6	16
Уравнения математической физики	–	–	14
Весь курс высшей математики	410	306	340

Большее суммарное количество реальных (аудиторных) учебных часов на изучение курса высшей математики в МГВРК ( по сравнению с представленной информацией в табл.1) объясняется тем, что отдельные разделы этого курса включены в программу дисциплины математика [3].

Практически так же выглядит принятая в МГВРК рабочая программа курса высшей математики для всех остальных специальностей.

Отбор содержания учебных программ для колледжа является основополагающим, но не единственным условием эффективной подготовки будущих студентов университета. Немаловажное значение имеет качество реализации этого материала в практике преподавания. Последнее напрямую зависит от квалификации преподавательских кадров, а также от форм, методов и средств обучения, от используемых частных методик.

Вопросы обучения математическим дисциплинам находятся в компетенции кафедры математики МГВРК, в составе которой 20 человек (из них 6 человек — кандидаты наук). Как известно, "кафедра является основным учебно-научным структурным подразделением высшего учебного заведения" [4, с.40]. Возникновение кафедр в высшем колледже может быть расценено как прогрессивное явление, в значительной степени приводящее в соответствие современную форму и содержание деятельности учебных заведений данного типа. Именно кафедра обеспечивает динамику педагогического процесса, а потому создание самостоятельной кафедры математики благотворно повлияло на качество математической подготовки учащихся МГВРК.

Изменение статуса бывших преподавателей техникума, введение должностей ассистент, старший преподаватель, доцент (характерных для ВУЗов) сопровождается изменением функций педагога, расширением научно-педагогических исследований. Все это приводит к соответствующему преобразованию педагогической ментальности и росту профессионализма.

В связи с тем что МГВРК обеспечивает получение высшего образования, а также на базе среднего специального интегрирован с университетами (БГУИР, БНТУ), актуальным является реформирование дидактики обучения математике. Это касается, в частности, разграничения лекционных и практических занятий — двух основных форм обучения в любом ВУЗе. В этом плане положительное влияние на формирование соответствующего уровня преподавания в колледже оказывает университетский опыт работы доцентов кафедры.

### **Заключение**

Многолетняя практика организации непрерывного образования в системе учреждений МГВРК – БГУИР показывает, что выпускники колледжа в дальнейшем находятся в числе лучших студентов университета. Проблемной зоной в целом эффективного сотрудничества двух типов учреждений является этап перехода выпускников колледжа на сокращенную форму обучения в БГУИР. Это касается, прежде всего, так называемых переводных экзаменов. В предыдущие годы варьировалось как их содержание, так и организация. На наш взгляд, целесообразно ограничиться только двумя экзаменами (например, в форме тестов) — по высшей математике и по информационным технологиям. Такой подход соответствует норме, предлагаемой в правилах приема в ВУЗы [5]: "На сокращенный срок обучения по конкурсу осуществляется прием абитуриентов, которые имеют среднее специальное образование, при условии, что были выполнены требования образовательных стандартов высшего образования по соответствующей специальности. Абитуриенты, которые поступают на сокращенный срок обучения, сдают вступительные экзамены по профилю специальности или предметам учебного плана специальности (по решению приемной комиссии)". Подводя итог, констатируем, что в целом система непрерывного инженерного образования на базе функционального комплекса интегрированных учебных заведений МГВРК – БГУИР может быть охарактеризована как инновационная образовательная система, деятельность которой соответствует стратегическим целям реформирования образования в Беларуси. Усиление и расширение интеграционных связей в системе колледж – университет являются актуальными и перспективными.

## **CONTINUOUS ENGINEERING EDUCATION ORGANIZATION**

L.I. MAISENIA

### **Abstract**

The experience of organization of continuous education in Minsk State Higher Radiotechnical College — Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics is analyzed. The problem of mathematics training is considered. The prospects for cooperation are discussed.

### **Литература**

1. Новиков А.М. // Педагогика. 1998, № 3. С. 11–17.
2. Высшая математика. Учебная программа для высших учебных заведений по специальностям электрорадиотехники и информатики. Мн, 2001. От 24.06.2001. регистр. № ТД-119/тип.
3. Майсеня Л.И. // Матэматыка: праблемы выкладання. 2004. № 2. С. 6–11.
4. Палажэнне аб кафедры вышэйшай навучальнай установы. Зборнік нарматыўных дакументаў па вышэйшай школе. Мн., 1995.
5. Правілы прыему ва ўстановы, якія забяспечваюць атрыманне вышэйшай адукацыі. Праект// Народная газета. 2005. 7 мая.