

На правах рукописи

Полумиенко Виталий Валерьевич

**Методика преподавания радиоэлектроники
на функциональном уровне
в общеобразовательной школе**

Специальность 13.00.02 — теория и методика обучения и воспитания
(общетехнические дисциплины и трудовое обучение)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Москва-2005

Работа выполнена на кафедре методики преподавания общетехнических дисциплин и трудового обучения факультета технологии и предпринимательства Московского педагогического государственного университета.

Научный руководитель: Кандидат технических наук, доцент
Карачёв Александр Анатольевич

Официальные оппоненты: Доктор педагогических наук, профессор
Кальней Валентина Алексеевна

Доктор педагогических наук, профессор
Казакевич Владимир Михайлович

Ведущая организация: Московский государственный областной университет

Защита состоится «21» исентя 2005 года в «15» часов на заседании Диссертационного совета Д 212.154.05 при Московском педагогическом государственном университете по адресу: 119435, Москва, ул. Малая Пироговская, д. 29, ауд. 30.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МПГУ по адресу: 119992, ГСП-2, Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1.

Автореферат разослан «2» февраля 2005 года.

Ученый секретарь
Диссертационного совета



Шаронова Н.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Актуальность исследования. Независимо от вида производства современные технологии базируются на применении электроники. В своей будущей профессиональной деятельности, в быту и при службе в армии большинство школьников будет сталкиваться с использованием различных радиоэлектронных приборов. Профессии, связанные с радиоэлектроникой, становятся массовыми. Поэтому в ряду современных высоких технологий именно радиоэлектроника изучается в общеобразовательной школе. Говоря об изучении радиоэлектроники в общеобразовательной школе, мы имеем в виду, что радиоэлектроника не изучается как фундаментальная наука, а преподаются только отдельные вопросы, необходимые для выбора направления профессионального образования и практической деятельности в повседневной жизни.

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.12.2001 г. № 1756 - р об одобрении Концепции модернизации российского образования до 2010 года на старшей ступени общеобразовательной школы предусматривается профильное обучение. Переход к профильному обучению увеличивает цену ошибки школьника за неправильный выбор профиля или профессии. В этой связи повышается роль образовательной области «Технология» (ООТ) как предмета, способствующего осознанному самоопределению. Её задачами становится не столько выработка специальных умений и навыков для дальнейшей профессиональной деятельности, сколько получение знаний о технологиях и профессиях в сфере современного производства. Знакомство с радиоэлектроникой до изучения профильных дисциплин может пробудить в ученике желание углубленно изучать эти дисциплины с целью выхода на конкретную профессию в выбранной сфере деятельности.

В новом базисном учебном плане (БУП) часы учебного предмета «Технология» в 9-ом классе передаются в компонент образовательного учреждения для организации предпрофильной подготовки обучающихся, что делает невозможным изучение радиоэлектроники в рамках предмета «Технология».

Компенсировать отсутствие часов на изучение технологии в 9-ом классе можно за счет разработки элективных курсов технологической направленности, главной целью которых становится решение задач профессионального ориентирования школьников. По нашему мнению, в ряду этих курсов должен находиться курс «Радиоэлектроника».

В ранее опубликованных программах ООТ подраздел «Радиоэлектроника» входит в раздел «Электронные технологии» («Электрорадиотехнология»). В этом подразделе, изучаемом в 9-ом классе (основной школы), значительная доля учебного времени отводится на изучение отдельных радиоэлементов. Наличие в программе теоретического материала, во многом дублирующего курс физики старших классов, приводит к снижению интереса школьников к обучению и не позволяет из-за недостатка времени ознакомить школьников с

функциями основных узлов современных радиоэлектронных систем, с историей радиоэлектроники, коснуться нерешенных проблем радиоэлектроники и профессий в этой сфере. Эти факторы обуславливают снижение интереса школьников к радиоэлектронике. В этой ситуации трудно ожидать, что школьники при переходе к профильному или профессиональному обучению выберут направления, связанные с радиоэлектроникой. Последнее диктует необходимость поиска новых методик обучения.

Вопросы совершенствования содержания и методов обучения учащихся общеобразовательных школ с учетом изменений в сфере современной техники, специфического характера общетехнической подготовки нашли отражение во многих педагогических исследованиях, проводимых российскими учеными и специалистами других стран.

Существующие теоретические и практические подходы к общетехнической подготовке школьников и к подготовке учителей общетехнических предметов имеют большое значение для разработки педагогических основ обучения радиоэлектронике на современном уровне. Проблема общетехнической подготовки учащихся в процессе их производительного труда раскрывается в фундаментальных работах П.Р. Атутова, С.Я. Батышева, А.К. Бешенкова, В.А. Полякова, М.Н. Скаткина, С.Г. Шаповаленко, А.А. Шибанова и др. Вопросы теории и практики технологической и общетехнической подготовки учащихся, их самоопределения в условиях постиндустриального общества, вопросы применения в обучении информационных технологий раскрываются такими учеными, как А.Ф. Аменд, П.Н. Андрианов, П.Р. Атутов, Н.И. Бабкин, С.А. Бешенков, А.Н. Богатырёв, В.М. Казакевич, В.А. Поляков, И.А. Сасова, В.Д. Симоненко, Д.Я. Тамарчак, Ю.Л. Хотунцев, С.Н. Чистякова и др.

Содержание и методика трудовой и общетехнической подготовки при изучении вопросов электрорadiотехники были исследованы В.В. Бессоновым, А.Н. Богатырёвым, И.Е. Васильевым, В.Е. Величкиным, П.П. Головиным, А.А. Груненковым, В.М. Казакевичем, Б.В. Калининим, В.А. Кальней, Н.В. Курбатовым, В.А. Поляковым, Е.А. Рыковой, Ю.Л. Хотунцевым и др.

Проведенный анализ учебных программ, специализированной литературы, фундаментальных трудов ученых и процесса преподавания радиоэлектроники позволили выявить проблему, заключающуюся в расхождении между целями и задачами изучения радиоэлектроники и современными педагогическими условиями обучения радиоэлектронике в процессе технологической подготовки.

Одним из путей совершенствования преподавания радиоэлектроники в общеобразовательной школе является переход к изучению радиоэлектроники на функциональном уровне. Знакомство с радиоэлектроникой можно начинать с изучения основных узлов (блоков) радиоэлектронных систем и функций, которые они выполняют.

Однако, в педагогических источниках не разработаны вопросы преподавания радиоэлектроники на функциональном уровне, отсутствует соответствующее дидактическое обеспечение, позволяющее выполнять

лабораторные работы на функциональном уровне.

Актуальность исследования обусловлена **противоречиями** между необходимостью формирования у учащихся в основной школе при изучении ООТ знаний о широком круге профессий, о функциональном устройстве и осознанном выборе радиоэлектронных устройств, окружающих школьника в повседневной жизни, с одной стороны, а с другой - невозможностью решить эту проблему в отводимые на изучение радиоэлектроники (по опубликованной программе ООТ 2002 года) число часов, используя традиционную методику преподавания рассматриваемого подраздела.

Объект исследования: подготовка учащихся в общеобразовательной школе в области технологий, основанных на использовании радиоэлектроники.

Предмет исследования: содержание и методы изучения радиоэлектроники в общеобразовательной школе.

Цель исследования: определение содержания и методов подготовки учащихся основной школы по радиоэлектронике на функциональном уровне в ООТ, обеспечивающих эффективное достижение основных целей общего и технологического образования.

Гипотеза исследования

Общие цели основного образования и цели технологического образования при изучении радиоэлектроники в основной школе будут достигнуты более эффективно, если:

- будет осуществлен переход к изучению радиоэлектроники на функциональном уровне, без подробного изучения элементной базы;
- изучаемый материал будет связан с техническими устройствами и системами, знакомыми современному школьнику;
- изучаемый материал по радиоэлектронике будет отобран с точки зрения логики его научного и исторического развития;
- изучаемый материал будет отобран с позиции расширения представления школьников о мире профессий, связанных с радиоэлектроникой;
- будет разработано и использовано специальное учебное лабораторное оборудование, обеспечивающее возможность практического изучения радиоэлектроники на функциональном уровне;
- будет реализована возможность изучения учебного материала на разном уровне сложности с учетом интересов и уровня подготовленности учащихся.

В соответствии с целью и гипотезой были поставлены следующие **задачи исследования:**

1. Изучить и проанализировать опыт преподавания электрорадиотехники в отечественной и зарубежной школе.
2. Уточнить цели и задачи, стоящие при изучении радиоэлектроники в общеобразовательной школе.
3. Разработать содержание программы по радиоэлектронике с целью более эффективного достижения целей общего и технологического образования в условиях ограниченного времени на изучение подраздела.
4. Разработать методы преподавания радиоэлектроники в основной школе на функциональном уровне.

5. Разработать учебное лабораторное оборудование, обеспечивающее возможность изучения радиоэлектроники на функциональном уровне.

6. Разработать методику проведения лабораторных работ с использованием нового учебного оборудования.

7. Экспериментально проверить гипотезу исследования.

Методологической базой исследования являются научные положения о роли технологического образования в развитии личности, современные концепции профессиональной ориентации учащихся, концепции технологической подготовки учащихся в системе общего образования. Общеметодологической базой и теоретической основой исследования являются теории познания, личности и деятельности.

В работе мы основываемся на когнитивной, гуманистической теориях обучения, парадигме системности, теории поэтапного развития личности (Л.С.Выготский и др.), теории политехнического образования, общетехнической подготовки (П.Р. Атутов, С.Я. Батышев, В.А. Поляков, С.Г. Шаповаленко), теории проблемного и программированного обучения (Дж. Девис, Ч. Куписевич, Н.Д. Никандров), теории творческой и проектной деятельности (П.Н. Андрианов, Дж.Х. Джонс).

Методы исследования и виды деятельности

В решении обозначенных исследовательских задач применялся системный, междисциплинарный набор методов. На различных этапах исследования использовались следующие методы:

- изучение научно-технических и педагогических литературных источников, нормативных документов, программ по трудовому обучению, по технологии, по физике и информатике;

- изучение трудов российских и зарубежных ученых по философии, технике, педагогике, психологии, частным методикам, статистике, тестированию, анкетированию (социологическому и педагогическому), по методам контроля знаний;

- системный анализ, мозговой штурм, морфологический анализ, решение творческих задач для выявления новых подходов к обучению;

- проведение практических занятий со школьниками разных возрастов, проведение педагогического эксперимента, опрос, наблюдение, анкетирование, тестирование, экспериментальное преподавание, компьютерная обработка информации;

- разработка, наладка, испытание и доработка технических средств обучения.

Этапы исследования. Исследование проводилось в три этапа.

На первом этапе (1999 - 2001 гг.) изучена и проанализирована педагогическая, психологическая, философская, техническая литература, а также рассмотрены школьные программы по «Технологии».

В центре внимания было определение исходных теоретических положений и осуществление поиска путей и средств совершенствования обучения радиоэлектронике учащихся общеобразовательных школ.

Было выявлено мнение учащихся, их родителей и учителей технологии о

содержании подраздела «Радиоэлектроника» ООТ. Анализ мнений и педагогической литературы позволил определить содержание программы подраздела «Радиоэлектроника» ООТ и разработать частную методику преподавания подраздела на функциональном уровне.

Был проведен анализ существующих дидактических средств обучения, в результате чего сделан вывод о необходимости создания нового лабораторного оборудования. Разработан новый конструктор для проведения практической работы со школьниками при изучении подраздела. Конструктор позволяет осуществить сборку действующих моделей сложных радиоэлектронных устройств и систем на функциональном уровне.

Проведена опытно-экспериментальная проверка разработанной программы, нового учебно-лабораторного оборудования и методики преподавания радиоэлектроники на функциональном уровне. Полученные результаты подтвердили сделанное предположение о возможности использования функционального подхода при изучении подраздела «Радиоэлектроника» ООТ в основной школе.

На втором этапе (2001-2003 гг.) уточнена и теоретически обоснована тема, сформулированы цели, основные задачи, гипотеза исследования. Разработана рабочая программа исследования. Завершен анализ отечественной и зарубежной педагогической, психологической, методической, философской, технической и технологической литературы по проблеме, завершен анализ программ по трудовому обучению, ООТ, физике, информатике и анализ самого процесса преподавания радиоэлектроники в общеобразовательной школе.

Проведено теоретическое обоснование выдвинутой гипотезы.

С целью повышения эффективности проведения занятий с использованием нового дидактического оборудования и разработанной методики были подготовлены методические рекомендации учителю по преподаванию радиоэлектроники на функциональном уровне и тетрадь учащегося для лабораторно - практических работ.

На третьем этапе (2003 - 2004 гг.) завершен педагогический эксперимент, осуществлен качественный и количественный анализ полученных результатов. Выполнены систематизация и обобщение экспериментальных данных, их статистическая обработка, подведены итоги педагогического эксперимента. Завершено оформление диссертационной работы.

Научная новизна исследования

- Уточнены цели, стоящие при изучении радиоэлектроники в основной школе:

- формирование знаний у школьников о функциях и структуре современных радиоэлектронных систем, преобразовании и обработке сигналов, параметрах и функциях основных устройств (блоков);
- формирование знаний из области радиоэлектроники, которые могут быть использованы в повседневной жизни;
- повышение мотивации школьника к изучению радиоэлектроники и к приобретению профессий, с ней связанных;
- формирование знаний, способствующих осознанному выбору профиля

обучения в школе или будущей профессии.

- Показано, что для достижения целей технологического образования в основной школе необходимо переориентировать содержание программы «Радиоэлектроника» на изучение следующих вопросов:

- основные функции современных радиоэлектронных устройств,
- профессии, связанные с радиоэлектроникой,
- история и перспективы развития радиоэлектроники.

- Обоснована целесообразность перехода к изучению радиоэлектроники на функциональном уровне в основной школе, заключающаяся в том, что формирование понятий о принципах действия современных радиоэлектронных устройств и систем осуществляется на основе рассмотрения их функциональной структуры, изучения функций, параметров и характеристик функциональных узлов, входящих в них.

- Разработаны программы преподавания радиоэлектроники в основной школе, учитывающие перспективу перехода к профильному обучению.

- Разработан метод преподавания радиоэлектроники в основной школе на функциональном уровне.

- Предложены перечень лабораторных работ и их содержание, разработана методика проведения работ, позволяющих познакомить школьников с принципом действия современных радиоэлектронных устройств и систем, используемых ими в повседневной жизни.

Теоретическая значимость исследования:

- обоснована необходимость перехода в основной школе к изучению радиоэлектроники на функциональном уровне, что позволяет ввести в программу ООТ новые понятия и сформировать у школьников представление о структуре современных радиоэлектронных систем, преобразовании и обработке сигналов, параметрах и функциях основных радиоэлектронных узлов, путях развития радиоэлектроники и профессиях в данной области;

- обоснованы содержание цикла лабораторных работ по радиоэлектронике на функциональном уровне и методика их проведения с использованием разработанного конструктора.

Практическая значимость исследования:

- разработано несколько вариантов программ по радиоэлектронике, ориентированных на использование функционального подхода, рассчитанных на разное количество часов и предполагающих проектную деятельность учащихся на разных этапах изучения курса;

- разработаны методические рекомендации по изучению радиоэлектроники на функциональном уровне, которые могут быть использованы в предпрофильной подготовке учащихся. Разработанная методика не требует специально оборудованных лабораторий, набора измерительных приборов и может быть использована в подготовке учащихся на базе общеобразовательных школ;

- разработан конструктор (патент РФ на изобретение № 2215334, свидетельство на полезную модель № 26349) для проведения практических

занятий по радиоэлектронике на функциональном уровне;

- разработан и поставлен цикл лабораторных работ по изучению "радиоэлектронных устройств и систем на функциональном уровне с использованием созданного конструктора;

- разработаны методические рекомендации для учителя по проведению занятий по радиоэлектронике в основной школе на функциональном уровне;

- разработана рабочая тетрадь учащегося по радиоэлектронике для проведения лабораторно - практических работ на функциональном уровне;

- предложен подход к определению содержания программы по радиоэлектронике, основанный на изучении мнений специалистов, учителей, учащихся и их родителей.

Применение разработанной методики позволяет ознакомить учащихся с современными радиоэлектронными устройствами и системами, с проблемами, стоящими перед радиоэлектроникой, с профессиями, с ней связанными, повысить мотивацию учащихся к продолжению изучения радиоэлектроники в дальнейшем.

На защиту выносятся следующие положения

- Вопросы, связанные с радиоэлектроникой, должны изучаться в основной школе (в 9-ом классе) для ориентации школьника на профили и профессии, связанные с радиоэлектроникой, и знакомства школьников с современными технологиями, в том числе используемыми в повседневной жизни.

- Для более эффективного достижения общих целей основного образования и целей технологического образования в условиях ограниченного времени, отводимого на изучение радиоэлектроники, ее необходимо изучать в основной школе (в 9-ом классе) на функциональном уровне.

- Задачами, стоящими при изучении радиоэлектроники в основной школе (в 9-ом классе), являются:

- формирование знаний у школьников о структуре современных радиоэлектронных систем, преобразовании и обработке сигналов, параметрах и функциях основных радиоэлектронных узлов;

- формирование знаний из области радиоэлектроники, которые могут быть использованы в повседневной жизни;

- повышение мотивации школьников к изучению радиоэлектроники и профессиям, с ней связанным;

- формирование знаний, способствующих осознанному выбору профиля или профессии.

- В содержании программы по радиоэлектронике основной школы (в 9-ом классе) необходимо отразить следующие вопросы: научное и историческое развитие радиоэлектроники; электрорадиотехнологии, используемые в промышленности и сферы их применения; основные направления развития современной радиоэлектроники; профессии, связанные с радиоэлектроникой; передача информации; устройства для генерирования и усиления колебаний; назначение, функции и параметры основных узлов передатчиков и приемников

радиосигналов; современные радиоэлектронные устройства и системы, в том числе знакомые школьнику из повседневной жизни.

- При изучении радиоэлектроники в основной школе (в 9-ом классе) на функциональном уровне необходимо использовать дидактическое обеспечение, включающее: конструктор, методические пособия для учителя, тетрадь учащегося для выполнения лабораторных работ.

- Эффективность освоения программы по радиоэлектронике повысится при использовании конструктора, позволяющего реализовывать индивидуальный подход при выполнении учащимися цикла лабораторных работ за счет предъявления заданий разного уровня сложности.

Апробация результатов исследования. Ход и результаты исследования на различных этапах обсуждались и получили одобрение на международной научно-практической конференции 15-16 февраля 2001 года в городе Москве, на научно-практической конференции студентов и аспирантов факультета технологии и предпринимательства (ФТиП) МПГУ, 19 февраля 2002 года, на Международной научно-практической конференции в Новосибирске в 2003 году, на научных семинарах МПГУ ФТиП, на 5-ой Московской международной выставке «Школа 2001».

Для массовой педагогической практики итоги исследования представлены публикацией в журнале «Школа и производство» № 7 за 2002 год.

Внедрение результатов исследования. Разработанные в диссертации содержание учебного материала и методические рекомендации по обучению радиоэлектронике внедрены в практику межшкольного учебного комбината (МУК) № 25 «Центральный» и центра образования (ЦО) «Юниор» города Москвы.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка и приложений. Общий объем диссертации 280 страниц, основного текста 164 страницы, библиография содержит 191 наименование, диссертация содержит 33 рисунка, 16 таблиц, 10 приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Во введении обоснована актуальность проблемы исследования, представлены данные анализа научно-теоретических предпосылок по теме диссертации, определена цель, охарактеризованы объект и предмет исследования, изложена рабочая гипотеза, показана научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, сформулированы положения, выносимые на защиту, раскрыты формы апробации и способы внедрения результатов исследования.

В первой главе «Теоретические вопросы изучения электрорадиотехники в общеобразовательной школе» проведен анализ истории развития теории и практики изучения электрорадиотехники в общеобразовательной школе. Проанализированы программы по физике, информатике, трудовому обучению и технологии. Анализ показал, что изменения в программах по трудовому обучению и по технологии осуществлялись, как правило, на основе

директивных документов, а не следовали за логикой развития науки и техники, Отсюда был сделан вывод, что до настоящего времени недостаточно обоснован подход к отбору содержания подраздела «Радиоэлектроника».

Проведен анализ методики преподавания радиоэлектроники в современной школе, который показал, что последовательность изучения материала не всегда соответствует дидактическим принципам. Преподавание подраздела «Радиоэлектроника» вызывает сложности у учителей. Это подтверждается тем фактом, что подраздел практически не изучается на базе общеобразовательных школ России.

На современном этапе в большинстве стран мира в общеобразовательной школе в различной форме присутствует технологическое (или трудовое) обучение, имеющее общие тенденции:

- Мир техники изучают все школьники.
- Расширяется спектр технологий, изучаемых в общеобразовательной школе.
- Наблюдается стремление к тому, чтобы учащиеся в старшей школе отходили от ремесленных технологий и знакомятся с изготовлением изделий промышленным способом.

Помимо общих черт в современном технологическом образовании присутствуют тенденции, проявившиеся пока в отдельных странах, но имеющие большое значение для будущего технологического образования. К этим тенденциям можно отнести следующее:

- Техника рассматривается в развитии и во взаимосвязи с природой и обществом.
- Для технологической подготовки используются дополнительные формы обучения (кружки, факультативы и т.п.).
- Учителям предоставляется свобода в выборе содержания обучения.

Анализ вопросов изучения высоких технологий в зарубежной школе, общих тенденций развития технологической подготовки школьников за рубежом показал, что высокие технологии изучаются почти во всех странах мира. В большинстве развитых стран изучаются вопросы, связанные с радиоэлектроникой. Не во всех странах радиоэлектроника изучается как отдельный раздел. В большинстве случаев темы, относящиеся к радиоэлектронике, входят в предмет «Электротехника». Во многих странах радиоэлектронику начинают изучать с радиоэлементов, но на это отводится по программе больше времени, чем в России. В Польше доктором педагогических наук А. Маршалекком предложено изучать электронику на функциональном уровне.

Рассмотрены перспективы изучения радиоэлектроники в общеобразовательной школе России.

В условиях введения стандарта знакомить учащихся с радиоэлектроникой можно частично в разделе «Электротехнические работы» и частично в разделе «Современное производство и профессиональное образование». На эти разделы в 8-ом классе отводится очень мало времени, поэтому предлагается изучать

радиоэлектронику на элективных курсах, тем более, что один из предусмотренных новым БУПом индустриально - технологический профиль может иметь направление «Электротехника / Радиоэлектроника». Учащимся необходимо ориентировать на это направление технологической подготовки.

В современных условиях необходимо ориентировать учащихся не только на рабочие профессии, но и на профессии, требующие высшего образования.

В программах общеобразовательных школ по радиоэлектронике не отражены такие тенденции, как представление о структуре современных радиоэлектронных систем, преобразовании и обработке сигналов, параметрах и функциях основных радиоэлектронных узлов, знакомых школьнику, широкий круг профессий, связанных с радиоэлектроникой, перспективы развития радиоэлектроники.

Сокращение времени, отводимого на изучение радиоэлектроники, требует новых методов, позволяющих в короткие сроки дать учащимся информацию о современных радиоэлектронных устройствах и системах, о широком круге профессий, связанных с радиоэлектроникой, перспективах развития радиоэлектроники.

Анализ отечественного и зарубежного опыта преподавания радиоэлектроники показал, что существуют противоречия между необходимостью формирования знаний о широком круге профессий, о функциональном устройстве и осознанном выборе современных радиоэлектронных устройств, с одной стороны, а с другой - невозможностью решить эту проблему, используя традиционную методику изучения радиоэлектроники за ограниченное учебное время.

Во второй главе «Разработка методики преподавания радиоэлектроники на функциональном уровне в основной школе» показана возможность применения элементов маркетинга при изучении мнений учащихся, их родителей и учителей для определения содержания подраздела «Радиоэлектроника», представлен ход разработки программы по «Радиоэлектронике» на функциональном уровне и соответствующего дидактического обеспечения.

В настоящее время существует множество способов определения содержания предмета. Исследование показало, что весьма перспективным при определении содержания программ является проведение опросов с целью выяснения отношения различных заинтересованных сторон к изучению тех или иных вопросов.

В настоящее время генеральной линией в педагогике является личностно ориентированное обучение, которое предполагает обратную связь между учителем и учениками. При отборе содержания образования целесообразно также учитывать мнения родителей, которые имеют право на формирование содержания образования своих детей, мнение учителей, которые могут оценить содержание предмета с точки зрения возможностей школы, и мнение специалистов, которые могут осветить требования к профессиональной подготовке для работы по специальностям, связанным с радиоэлектроникой, и оценить перспективы ее развития.

Предложенный нами подход на основе элементов маркетинга предполагает изучение мнений специалистов, учителей, учащихся и их родителей. С целью выяснения мнений учащихся, их родителей и учителей технологии о содержании подраздела «Радиоэлектроника», была разработана анкета и проведено анкетирование. Анкета состояла из трёх типов вопросов и набора вариантов ответов к ним:

- о чём ученики должны иметь представление после окончания изучения курса (об истории развития радиотехники, о конструкции основных элементов, об основных направлениях развития современной радиоэлектроники и т. п.);

- что ученики должны знать после окончания изучения курса (маркировку, условное обозначение радиодеталей, принципы работы и принципиальные схемы отдельных узлов, и т. п.);

- что ученик должен уметь после окончания изучения курса (производить расчеты несложных радиоэлектронных схем, собирать и налаживать радиоэлектронные схемы, производить измерения параметров радиоэлектронных устройств и т. п.).

Результаты исследования, в котором приняли участие более ста человек, показали, что учащиеся стремятся иметь более широкие знания в области радиоэлектроники, но при этом не желают углубляться в детальное строение конструкций. Эту проблему можно решить путём перехода к изучению радиоэлектроники на функциональном уровне.

Изучение радиоэлектроники на функциональном уровне позволяет начинать осваивать предмет не с отдельных радиоэлементов (резисторов, конденсаторов, диодов и т. п.), а с законченных функциональных узлов (фильтров, генераторов, усилителей и т. п.), их основных функций, параметров, характеристик.

Сама идея функционального подхода не нова, она широко используется в других областях, в частности, на автокурсах при изучении устройства автомобиля, где не изучаются отдельно все детали автомобиля, а изучаются основные узлы и функции, выполняемые ими,

В пользу функционального подхода при обучении говорит и то, что в настоящее время радиоэлектронная аппаратура проектируется и изготавливается из отдельных функционально законченных узлов (блоков), интегральных микросхем, а также тот факт, что на сегодняшний момент появляется много новых профессий, связанных с обслуживанием приборов, для которых нужны знания только на функциональном уровне.

Идеи по переходу к изучению радиоэлектроники на функциональном уровне были высказаны польским исследователем Маршалекком А. в своей докторской диссертации «Педагогические основы обучения электронике в системе непрерывной общетехнической подготовки учащихся республики Польша» (2001 г.), но такой переход не был осуществлен из-за отсутствия оборудования для проведения практических работ.

На основании результатов исследовательской работы была разработана новая учебная программа на 18 часов (таблица 1) и сделан вывод о

необходимости разработки нового учебного оборудования для организации практической работы учащихся.

Программа отличается от уже существующих тем, что она представляет материал с позиции логики научного и исторического развития и предполагает его изучение на функциональном уровне. В соответствии с новой логикой изучения предмета ученики быстро переходят к изучению приборов, которые окружают их в повседневной жизни, при этом значительно повышается мотивация к обучению. При этом программа не дублирует курс физики старших классов.

Таблица 1

Тематический план подраздела «Радиоэлектроника»

№	Тема	Кол-во часов
1	Введение. Способы передачи информации.	2
2	История возникновения и становления радиосвязи. Радиоволны и их распространение. Антенны, их функции. Виды антенн.	2
3	Понятие о радиосигнале. Модуляция и демодуляция сигнала. Фильтры и их функции в приёмопередающей аппаратуре. Детекторный приёмник.	2
4	Усилители, их функции и параметры. Использование усилителей в приёмнике прямого усиления	2
5	Генераторы, их функции и параметры. Структура передающего тракта. Использование генераторов в передатчике.	2
6	Принцип супергетеродинного приёма. Функциональная схема супергетеродинного приёмника.	2
7	История и перспективы развития современных средств связи. Функциональная схема приёмопередающего тракта оптического диапазона.	2
8	Использование электромагнитных волн в различных технологических процессах.	2
9	Электрорадиотехнологии в промышленности. Профессии в электрорадиоэлектронике.	2

В работе была предложена структурно-логическая схема построения цикла лабораторно-практических работ для изучения функций узлов и структуры радиоэлектронных систем (рис. 1), которая позволяет представить последовательность изучения радиоэлектронных устройств и систем. Приведенная схема позволяет проследить, как наращивается сложность выполняемых работ, показывает, как организовано закрепление материала.

Для проведения практических занятий по радиоэлектронике на функциональном уровне был разработан учебный конструктор. Он позволяет имитировать работу как различных вариантов схем приёмников прямого усиления (1-V-1, 2-V-3, и т. д.), так и детекторного, супергетеродинного приёмников, передатчика оптического диапазона, оптофона и радара оптического диапазона. Произведя небольшую модернизацию конструктора, можно имитировать с его помощью устройства и системы, применяемые в электротехнике, автоматике и цифровой электронике.

В комплект конструктора входит основание, набор съемных блоков (в количестве 12 штук) и сменные описания функциональных узлов. Основание

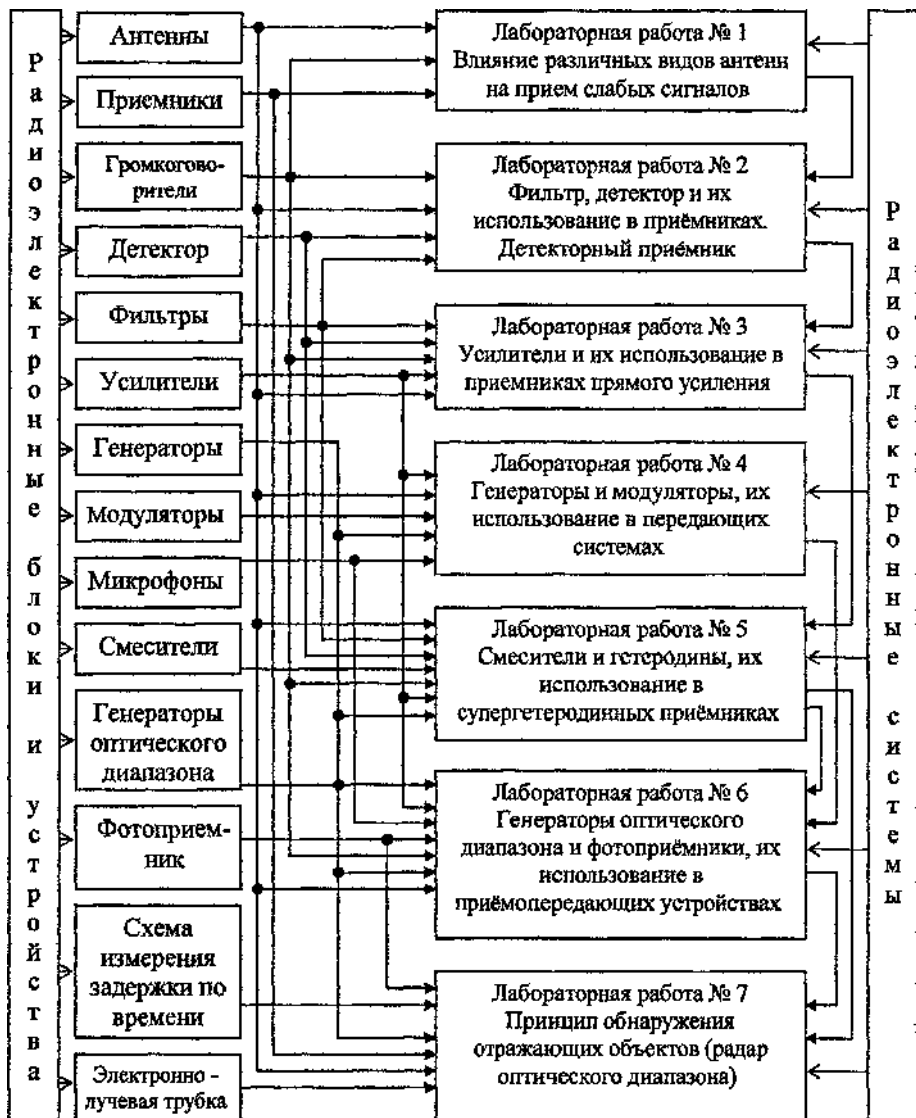


Рис. 1 Структурно - логическая схема построения цикла лабораторно - практических работ

представляет собой корпус, на котором сверху размещены разъемы для установки съемных блоков и прозрачной панели, под которой размещается название лабораторной работы, на переднюю сторону основания выведены органы управления конструктором. Внутри корпуса расположены супергетеродинный приёмник, оптоаппарат и переключатель режимов работы

конструктора. Съёмный блок представляет собой корпус, на верхней поверхности которого расположена прозрачная панель для установки сменных описаний, а на нижней поверхности расположен разъём, при помощи которого съёмный блок устанавливается на основание. Внутри съёмного блока отсутствуют радиоэлементы, за исключением соответствующей перемычки на разъёме. Съёмные описания представляют собой карточки с названием или техническим описанием функционального узла.

Конструктор позволяет выполнять следующие лабораторно - практические работы:

1. Влияние различных видов антенн на прием слабых сигналов.
2. Фильтры, детектор и их использование в приемниках. Детекторный приёмник.
3. Усилители и их использование в приёмниках прямого усиления.
4. Генераторы и модуляторы, их использование в передающих устройствах.
5. Смесители и гетеродины, их использование в супергетеродинных приёмниках.
6. Генераторы оптического диапазона и фотоприёмники, их использование в приёмопередающих системах,
7. Принцип обнаружения отражающих объектов (радар оптического диапазона).

Изучение радиоэлектроники на функциональном уровне является новым для общеобразовательной школы, успех внедрения этой методики зависит от дидактического обеспечения. С целью повышения эффективности проведения занятий с использованием функционального подхода разработаны методические рекомендации для учителя по проведению практических занятий и тетрадь учащегося для лабораторно - практических работ.

Таким образом, в результате проведенной исследовательской работы удалось создать программы, учебное оборудование для выполнения лабораторных работ и методическое обеспечение, позволяющие перейти к изучению радиоэлектроники на функциональном уровне для более эффективного достижения цели основного и технологического образования.

В третьей главе «Исследование эффективности преподавания радиоэлектроники на функциональном уровне в общеобразовательной школе» описана методика проведения педагогического эксперимента, сформулированы цели и задачи педагогического эксперимента, выбраны методы исследования, разработаны анкеты, описаны результаты педагогического эксперимента.

С целью оценки эффективности использования разработанной методики и проверке гипотезы, был проведен педагогический эксперимент на базе МУК № 17 «Замоскворечье» с 2000 по 2001 год, ЦО «Юниор» в период с 2001 по 2005 год и на базе МУК № 25 «Центральный» в период 2002 - 2005 год. В проведении эксперимента участвовали 8 учителей, свыше 500 учеников с 8-ого по 11-ый класс из 15-ти различных школ города Москвы.

Педагогический эксперимент с использованием разработанной программы изучения «Радиоэлектроники» на функциональном уровне и дидактического

обеспечения проводился в три этапа, на разных этапах были решены следующие задачи (таблица 2).

Таблица 2

Характеристика этапов педагогического эксперимента

Этапы	Задачи	Сроки	Число групп	Участники
Констатирующий – поисковый	<ul style="list-style-type: none"> - Анализ существующих программ по «Радиоэлектронике». - Анализ современной практики преподавания радиоэлектроники. - Анализ современных подходов к изучению радиоэлектроники. - Разработка методики преподавания радиоэлектроники, основанной на функциональном подходе. - Предварительная проверка педагогической целесообразности использования разработанной методики. 	1999 – 2001 гт.	4	4 - учителя 40 - учеников
Обучающий	<ul style="list-style-type: none"> - Проверка опытно-экспериментальным путем разработанной методики. - Проверка доступности программы для школьников разного возраста. - Проверка возможности освоения за отведенное время предлагаемого теоретического материала. - Уточнение содержания программы и совершенствование дидактического обеспечения. 	2001 – 2002 гт.	9	2 - учителя 107 - учеников
Контрольный	<ul style="list-style-type: none"> - Проверка эффективности разработанной методики. 	2002 – 2004 гт.	26	4 - учителя 313 - учеников

На констатирующем – поисковом этапе эксперимента был проведен анализ существующих программ, практики преподавания, современных подходов к изучению радиоэлектроники. В ходе анализа были выявлены недостатки при изучении радиоэлектроники в основной школе. Была разработана новая методика преподавания радиоэлектроники и проведена проверка педагогической целесообразности ее использования. Исследование показало необходимость дальнейшей проверки выдвинутой гипотезы.

На обучающем этапе эксперимента была проведена опытно-экспериментальная проверка разработанной методики и всех разработанных программ. Были сформированы группы учащихся 8-х, 9-х, 10-х, 11-х классов. Путем анкетирования выявлен уровень знаний учащихся по радиоэлектронике. Знания учащихся одной параллели оказались практически одинаковыми. Затем были выбраны две контрольные группы 9-го и 10-го класса, которые работали по действующей программе подраздела «Радиоэлектроника», а остальные группы - по экспериментальной, что дало возможность оценить доступность программы для различных возрастных групп и позволило провести апробацию нескольких вариантов разработанных программ.

После изучения по программам учебного материала была осуществлена вторая стадия анкетирования, которое проводилось на последнем занятии. Учащимся были заданы вопросы с целью уточнения содержания программы и

их интересов.

Об эффективности достижения целей общего и технологического образования предлагается судить по: 1) количеству учащихся, выбравших профессию, связанную с радиоэлектроникой, 2) количеству учащихся, которых привлекает радиоэлектроника, 3) количеству учащихся, желающих продолжить изучение радиоэлектроники 4) количеству учащихся считающих, что знания, полученные ими в процессе изучения радиоэлектроники, будут им полезны в дальнейшем.

Ниже приведены столбиковые диаграммы (рис. 2, 3, 4), показывающие изменения в отношении к радиоэлектронике в различных группах, обучающего этапа эксперимента. На диаграммах приняты следующие обозначения групп. Экспериментальные группы: 1-619 шк, (11 кл.), 2 - 723 шк, (11 -а кл.), 3 - 399 шк, (11 -а кл.), 4 - 399 шк, (10 -а кл.), 5 - Ц О «Юниор», (10 -б Кл.), 6 - 360 шк, (9-б кл.), 7 - 646 шк, (8-а кл.), **Контрольные группы:** 8к - 399 шк, (10 -б кл.), 9к - 707 шк, (9-б Кл.).

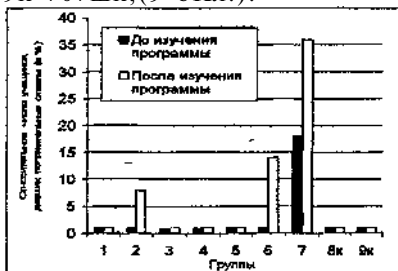


Рис. 2 Количество учащихся, выбравших профессию, связанную с радиоэлектроникой

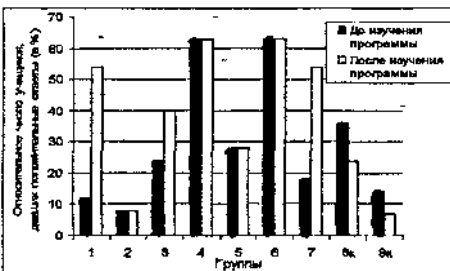


Рис. 3 Количество учащихся, которых привлекает радиоэлектроника

Из диаграмм, приведенных на рис.2, видно, что:

1. Учащиеся 10 и 11 классов не изменили свой выбор профессии. Они уже определились с будущей профессией, и поэтому занятия по профессиональному самоопределению следует проводить до 10 класса.

2. Учащиеся ни в одной контрольной группе после изучения программы не выбрали профессию, связанную с радиоэлектроникой.

3. Многие учащиеся экспериментальных групп 9 и 8 классов после изучения подраздела «Радиоэлектроника» выбрали профессию, связанную с радиоэлектроникой, причем в 8 классе этот выбор сделали значительно большее количество учащихся.

Из диаграмм, приведенных на рис. 3, видно, что среди учащихся экспериментальных групп после изучения программы интерес к радиоэлектронике повысился, а среди учащихся контрольных групп - снизился.

Из этих результатов можно сделать вывод, что предположения, выдвинутые в гипотезе о том, что переход к преподаванию радиоэлектроники на функциональном уровне будет способствовать повышению мотивации к изучению радиоэлектроники и будет способствовать ориентации на профессии в этой области, подтвердилось.

В группах было проведено также дополнительное анкетирование с целью выяснения отношения школьников к программам по радиоэлектронике. Полученные результаты приведены ниже в виде столбчатых диаграмм (рис.4).

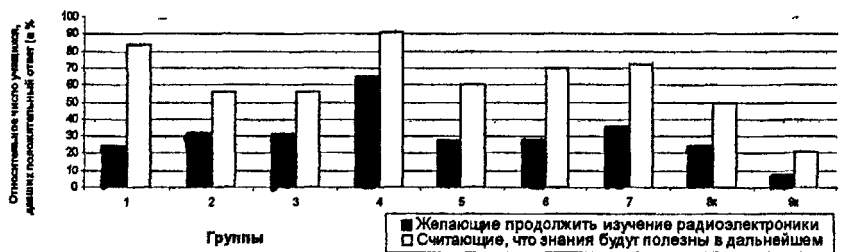


Рис. 4 Количество учащихся, желающих продолжить изучение радиоэлектроники и считающих, что знания, полученные ими в процессе изучения радиоэлектроники, будут им полезны в дальнейшем

Из рис. 4 видно, что:

1. Около одной трети учащихся экспериментальных групп изъявило желание продолжить изучение радиоэлектроники, а среди учащихся контрольных групп - около одной пятой

2. Большинство учащихся экспериментальных групп считает, что знания, полученные ими в процессе изучения радиоэлектроники, будут им полезны в дальнейшем, а среди учащихся контрольных групп - меньше половины.

Результаты обучающего этапа эксперимента показали.

1. В экспериментальных группах у школьников повысилась мотивация к изучению радиоэлектроники. Большинство из учащихся 8-х, 9-х, 10-х классов экспериментальных групп выразили желание продолжить изучение радиоэлектроники в дальнейшем (в последующих классах).

2. Теоретический материал программы оказался сложным только для учащихся 8-го класса, которые не имели элементарных знаний по электричеству из курса физики. У школьников 9, 10, 11 классов материал программы не вызвал затруднений.

3. В полном объеме экспериментальная программа может быть выполнена за 18 учебных часов только с учащимися старших классов. В 8 и 9 классах программа может быть выполнена только при увеличении учебных часов.

4. Работа с конструктором не вызвала затруднений ни у кого из учащихся.

5. Наличие тетради для лабораторно - практических работ позволило сэкономить время учащихся и сосредоточить их внимание на изучении теоретического материала.

По результатам обучающего этапа эксперимента была проведена доработка программы по радиоэлектронике, конструктора, методических рекомендаций и тетради учащегося для лабораторных работ.

Результаты обучающего этапа эксперимента показали доступность теоретического материала программы для учащихся, высокую эффективность использования конструктора для проведения лабораторно - практических работ и целесообразность использования тетради для организации работы

школьников.

На контрольном этапе эксперимента повторно проводилась проверка разработанной методики среди учащихся 9-х, 10-х классов различных районов для исключения элемента случайности в полученных результатов. На этом этапе проводился сбор статистических данных для подведения итогов педагогического эксперимента. Полученные результаты в основном повторили результаты обучающего этапа эксперимента

Результаты педагогического эксперимента подтвердили, что разработанная методика позволяет изучать со школьниками радиоэлектронику на функциональном уровне и практически ознакомить их с функциональным устройством радиоэлектронных систем, окружающих школьника в повседневной жизни, дать знания о широком круге профессий, связанных с радиоэлектроникой, информацию для осознанного выбора радиоэлектронных устройств и систем, способствовать повышению мотивации, и тем самым более эффективному достижению целей основного и технологического образования при изучении радиоэлектроники.

В заключении содержатся выводы, сформулированные на основе теоретического анализа и опытно-экспериментальной работы по исследуемой проблеме.

В приложениях приводятся: разработанные программы подраздела «Радиоэлектроника», рассчитанные на разное количество часов; анкеты для выяснения мнения учащихся, их родителей и учителей о содержании подраздела «Радиоэлектроника>>»; методические рекомендации; задания для проведения итоговой работы учащихся; анкеты для выявления начального уровня знаний и уровня освоения программы по радиоэлектронике учащимися; описание конструктора; план-конспект урока по изучению темы «Усилители»; список групп, принявших участие в педагогическом эксперименте; результаты педагогического эксперимента.

В соответствии с задачами исследования были получены следующие основные результаты и выводы:

Проведен анализ философской, научно-методической, психолого-педагогической, учебной и нормативной литературы по теме исследования передового педагогического опыта. В результате проведенного анализа выявлены недостатки применяемой методики преподавания подраздела «Радиоэлектроника» ООТ.

Уточнены цели и задачи, стоящие при изучении радиоэлектроники в основной школе. Показано, что школьников необходимо знакомить с более широким спектром профессий, в том числе с требующими высшего образования.

Показано, что для более эффективного достижения целей общего и технологического образования необходимо ввести в программу темы связанные с изучением функциональной структуре современных радиоэлектронных систем, преобразовании и обработке сигналов, параметрах и функциях основных узлов и темы, дающие представление школьникам о широком спектре профессий, связанных с радиоэлектроникой, и о перспективах ее

развития.

Эффективность предлагаемых решений достигается за счет того, что за такое же количество часов, как и в опубликованной программе ООТ 2002 года, изучается больше материала, отвечающего целям основного образования и целям технологического образования, устраняется дублирование курса физики.

Для обеспечения освоения учащимися программы по радиоэлектронике в ограниченное время необходимо перейти к преподаванию радиоэлектроники на функциональном уровне, положив в основу методики изучение основных узлов радиоэлектронных систем и выполняемых ими функций.

Разработаны новые программы преподавания радиоэлектроники на функциональном уровне в основной школе, учитывающие перспективу перехода к профильному обучению.

Предложен новый перечень лабораторных работ и их содержание, позволяющий познакомить школьников со структурой современных радиоэлектронных систем, преобразованием и обработкой сигналов, параметрами и функциями основных радиоэлектронных узлов, которые они используют в повседневной жизни.

Разработана методика проведения лабораторных работ с использованием нового учебного оборудования, с возможностью изучения учебного материала на разном уровне сложности с учетом интересов и уровня подготовленности учащихся.

Экспериментальная проверка разработанной методики преподавания радиоэлектроники, подтвердила справедливость выдвинутой гипотезы и эффективность разработанных методик преподавания радиоэлектроники на функциональном уровне. В ходе этой проверки доказано, что при использовании предложенной методики цели основного образования и цели технологического образования достигаются более эффективно, значительно повышается мотивация у учащихся к изучению радиоэлектроники.

Основные положения исследования изложены в следующих публикациях:

1. Полумиенко В.В., Карачёв А.А. Экспериментальная программа раздела «Радиотехника» модуля «Электрорадиотехнология» образовательной области «Технология» // Новое содержание образовательной области «Технология» - М.: Эслан, 2002. - С. 17-37,1,31 п.л. (авторских - 50%).

2. Полумиенко В.В., Карачёв А.А. Функциональный подход в изучении радиоэлектроники // журнал Школа и производство № 7 - М.: Школа Пресс 1, 2002. - С. 19-23,0,4п.л. (авторских-50%).

3. Полумиенко В.В., Карачёв А.А. Использование функционального подхода к изучению электрорадиотехнологических модулей в общеобразовательной школе: учебно- методическое пособие / МШУ. - М., 2003. - 124 с. - Рукопись деп. в ИТОП РАО, дата 24.07.2003 г. № 23 - 03,12,56 п.л. (авторских — 50%).

4. Полумиенко В.В., Карачёв А.А. Разработка методического обеспечения для преподавания раздела «Радиоэлектроника» образовательной области «Технология» на функциональном уровне // Индустрия образования:

Сборник статей, выпуск 3. - М.: МПИУ, С. 255-263,0,56 п.л. (авторских - 50%).

5. Полумиенко В.В., Карачёв А.А. Перспективы модернизации содержания раздела «Радиоэлектроника» образовательной области «Технология» // Технологическое - экономическое образование в XXI веке: Сборник трудов Международной научно - практической конференции. / Новосибирск: НГПУ, 2003. - ч. 2. - С. 72-81,0,63 п.л. (авторских - 50%).

6. Полумиенко В.В., Карачёв А.А. Функциональный подход к изучению радиоэлектроники в школе // Совершенствование подготовки учителей технологии в условиях реформирования образования: Материалы международной научно - практической конференции 15 - 16 февраля 2001 г. - М.: Эслан, 2001. - С. 266 - 270,0,38 п.л. (авторских - 50%).

7. Полумиенко В.В. Мнения учащихся, их родителей и учителей технологии о содержании раздела «Радиоэлектроника» // Сборник материалов по итогам научно-исследовательской деятельности студентов в области гуманитарных, естественных и технических наук в 2001 году. - М.: Прометей, 2001.-С. 84-88, 0,31 п.л.

8. Полумиенко В.В., Карачёв А.А. Устройство для изучения функциональной структуры радиоэлектронных устройств и систем. / Патент на изобретение № 2215334. г. Москва 27 октября 2003 г. - 16 с, 2 п.л. (авторских - 50%).

9. Полумиенко В.В., Карачёв А.А. Устройство для изучения функциональной структуры электротехнических и радиоэлектронных устройств и систем / Свидетельство на полезную модель №26349. г. Москва 27 ноября 2003 г. - 4 с, 0,25 п.л. (авторских - 50%).

10. Полумиенко В.В., Карачёв А.А. Изучение раздела «Радиоэлектроника» образовательной области «Технология» на функциональном уровне // Теория и практика подготовки учителей технологии и предпринимательства: Межвузовский сборник научных статей. - Ульяновск, 2001. - С. 36 - 39, 0,25 п.л. (авторских - 50%).

11. Полумиенко В.В. Разработка тетради для лабораторно - практических работ по радиоэлектронике на функциональном уровне // Научно - практическая конференция студентов и аспирантов факультета Технологии и предпринимательства Московского педагогического государственного университета: Материал докладов и сообщений 19 февраля 2002 г. — М.: Эслан, 2002.-С.53...57,0,31п.л.

12. Полумиенко В.В., Карачёв А.А. Перспективы модернизации содержания раздела «Радиоэлектроника» образовательной области «Технология» // Технологическое-экономическое образование в XXI веке: Материалы международной конференции 24 - 26 сентября 2003 г. - Новокузнецк: Изд-во КузГПА, 2003. - С. 137 - 144, 0,5 п.л. (авторских - 50%).

13. Полумиенко В.В., Гончаров Б.А., Карачёв А.А. Экспериментальная программа по электротехнике для школьников 8 класса по разделу «Электрорадиоэлектроника» образовательной области «Технология» // Новое содержание образовательной области «Технология» - М.: Эслан, 2002. - С. 11 - 16,0,38 п.л. (авторских-15%).

В. Полумиенко

Подл. к печ 26.01.2005 Объем 1,25 п.л. Заказ №. 12 Тир 100 экз.

Типография МПГУ

22 FEB 2005

1096