53(07)
Дубо
Д80
У-Р
608/—

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. А. М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи

Г. П. ДУБОВЕЦКИЙ

ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

13.731 — Методика преподавания физики

(Диссертация написана на украинском языке)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук
по методике физики

Киев — 1972

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова
100313030

53(07)
Дуб0

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ У С С Р
КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. А. М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи

ГЕОРГИЙ ПЕТРОВИЧ ДУБОВЕЦКИЙ

ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВ ЭЛЕКТРОННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

13.731 - методика преподавания физики

/Диссертация написана на украинском языке /

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук
по методике физики

Київський державний педагогічний інститут ім. О. М. Горького БІБЛІОТЕКА

Киев - 1972

Диссертация выполнена в Киевском государственном педагогическом институте им.А.М.Горького

Научные руководители: кандидат педагогических наук, доцент БУГАЕВ А.И.
кандидат физико-математических наук доцент ЛЯЩЕНКО Н.Я.

Официальные оппоненты:

член-корреспондент АПН СССР, профессор ПЕРЫШКИН А.В.
кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник ГОНЧАРЕНКО С.У.

Внешняя рецензия:

Николаевский государственный педагогический институт им.В.Г.Белинского

Автореферат разослан "9" января 1973 года
Защита диссертации состоится "14" февраля 1973 года
на заседании Ученого совета Киевского государственного педагогического института имени А.М.Горького /Киев-30, ул.Пирогова, 9/.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь Совета

"Основы вычислительных машин теперь необходимы каждому так же, как основы арифметики"

/Келдыш М.В. /

Бурное развитие науки и техники настоятельно требует от советской школы модернизации системы и содержания обучения. Успешное решение этой задачи имеет огромное практическое значение: оно даст возможность вооружить молодежь самыми передовыми знаниями, подготовить новое поколение активных строителей коммунизма. "Среднее образование должно обеспечивать прочные знания основ наук, усвоение принципов коммунистического мировоззрения, трудовую и политехническую подготовку в соответствии с возрастающим уровнем развития науки и техники, с учетом потребностей общества, способностей и желаний учащихся".[1]

В настоящее время в различных отраслях народного хозяйства, науки и техники все шире используются электронные вычислительные машины /ЭВМ/. Изобретение электронных вычислительных машин - величайшее достижение человеческого разума. По мнению многих ученых, оно так же значительно для технического прогресса, как изобретение в свое время паровой машины и открытие возможности использования энергии атомного ядра. Использование вычислительной техники в различных областях человеческой деятельности является одним из решающих факторов современной научно-технической революции.

Подготовкой специалистов по вычислительной технике у нас в основном занимаются высшие и средние специальные учебные заведения. Наши исследования показали, что начинать подготовку таких

1/ Программа Коммунистической партии Советского Союза. Политиздат, М., 1971.

специалистов нужно уже в средней школе. Ознакомление с основами вычислительной техники необходимо как для общего и политехнического образования учащихся, так и для их профессиональной ориентации. С этой целью в школах целесообразно проводить планомерную, систематическую работу по ознакомлению учащихся с основами вычислительной техники.

Разработка возможных путей ознакомления учащихся с вычислительной техникой является актуальным вопросом, о чем свидетельствуют исследования, проведенные в последнее время В.С.Ледневым, С.А.Хорошавиным, Ю.С.Столяровым, В.М.Монаховым, И.Б.Юдиной. Несмотря на то, что все перечисленные авторы рассматривают одну и ту же проблему, их исследования имеют разную целенаправленность. Одни рекомендуют изучать вопросы вычислительной техники в процессе производственного обучения специальностям программистов-вычислителей и операторов, другие - в курсе электротехники, третьи - на занятиях в кружках. В.С.Ледневым произведена также попытка создания для средних школ отдельного общетехнического курса "Основы кибернетики и автоматики", в который включены некоторые вопросы из основ вычислительной техники.

Педагогической наукой до настоящего времени еще не решен вопрос о системе знаний, необходимых для ознакомления учащихся средних общеобразовательных школ с основами электронной вычислительной техники, недостаточно разработана методика обучения школьников этой важной отрасли знаний.

В начале исследования была выдвинута рабочая гипотеза: в процессе обучения учащиеся средней школы должны ознакомиться с вычислительной техникой, как с самостоятельной отраслью современной

техники. Для этого учащимся нужно изучить арифметические, логические и физические основы вычислительной техники. Проведенный педагогический эксперимент подтвердил, что учителя средних школ вполне могут справиться с решением этой задачи.

Исследования показали, что ознакомление учащихся с основами вычислительной техники можно успешно осуществить на уроках физики и в основном на факультативных занятиях в разработанном нами специальном курсе "Основы электронной вычислительной техники". Этот курс может быть рассчитан на 70 часов, как это и предполагается программами факультативных курсов.[1]

Исходя из этого, с целью вооружения учащихся определенной системой политехнических знаний и умений и их профессиональной ориентации главной задачей исследования была избрана разработка путей и способов изучения основ электронной вычислительной техники в курсе физики средней школы и на факультативных занятиях по курсу "Основы электронной вычислительной техники".

Методологической основой исследования послужили труды классиков марксизма-ленинизма, исторические документы Коммунистической партии и Советского правительства по вопросам народного образования, постановление Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР от 10 ноября 1966 г. "О мерах дальнейшего улучшения работы средней общеобразовательной школы", решения XXIУ съезда Коммунистической партии Советского Союза и величайший документ эпохи построения коммунизма - Программа КПСС.

1/ Программы факультативных курсов для средней школы, ч.I. Изд-во "Просвещение", М., 1969.

При выполнении данной работы были использованы следующие методы исследования:

I. Изучение и анализ философской,педагогической,методической и технической литературы по теме диссертации.

2. Анализ учебников и программ по физике,математике и факультативных курсов по этим предметам.

3. Анализ системы взаимосвязей между вычислительной техникой,физикой и математикой и выделение основных идей и понятий, составляющих содержание политехнических знаний и умений по вычислительной технике в курсе физики и на факультативных занятиях.

4. Изучение устройства и принципов работы электронно-вычислительных машин,беседы и консультации со специалистами вузов и предприятий.

5. Анализ тенденций развития вычислительной техники с целью выявления основных перспективных направлений этого развития.

6. Организация и проведение педагогического эксперимента автором и рядом учителей под руководством автора с целью проверки доступности отобранного материала и уточнения предлагаемой методики его изучения.

Диссертация состоит из введения,четырех глав,заключения и библиографии.

Во в в е д е н и и обосновывается выбор темы исследования, ее актуальность,намечаются пути ознакомления учащихся средней школы с основами электронной вычислительной техники.

Разработка путей изучения основ электронной вычислительной техники в средней школе является важной и актуальной задачей педагогической науки и практики общего среднего образования.Изуче-

ние основ электронной вычислительной техники позволяет обогащать знания учащихся новейшими достижениями науки и техники, иллюстрировать на важном дидактическом материале принцип единства теории и практики, дальше развивать политехническое обучение в школе и профессиональную ориентацию школьников, готовить их к труду в современных отраслях техники.

В первой главе диссертации рассматриваются основные этапы развития вычислительной техники, анализируются пути и намечаются перспективы изучения основ вычислительной техники в средней школе, сформулированы методы и задачи исследования.

В последние годы в нашей стране и за рубежом значительно усилилось внимание со стороны педагогов и методистов к вопросам вычислительной техники. Многие ученые обращают внимание на популяризацию вычислительной техники среди учителей и учащихся. Но большинство опубликованных работ затрагивает лишь отдельные, иногда случайные вопросы методики преподавания вычислительной техники в средней школе. В первой главе диссертации анализируются учебные пособия для учителей и учащихся, приобретающих в процессе производственного обучения специальности программистов-вычислителей и операторов. Указывается, что основным недостатком этих пособий является несогласованность излагаемого материала со школьными программами. Далее анализируется зарубежная литература, которая в некоторой степени также может быть использована преподавателями средних школ.

Начало изучения вопросов электронной вычислительной техники в средней школе было положено на факультативных занятиях по математике. В программе факультативных занятий по математике в

восьмом классе средней школы предусмотрено изучение арифметических основ вычислительных машин. В десятом классе на факультативных занятиях рекомендуется изучение раздела "Сведения об электронных вычислительных машинах". В этой теме учащиеся ознакамливаются не только с арифметическими основами ЭВМ, основными устройствами вычислительных машин и их назначением, но также получают сведения об элементарных способах ручного программирования. В девятом классе введен факультативный курс "Программирование". В этом курсе предусмотрено основательное ознакомление учащихся с арифметическими основами, принципами построения и работы вычислительных машин, основными способами ручного программирования, с элементарными понятиями автоматизации процесса программирования, а также с системой команд и способами программирования для какой-либо серийной ЭВМ. Кроме того, в этом курсе программируются основные вычислительные методы, которые изучаются учащимися в факультативном курсе "Вычислительная математика".

Ознакомление учащихся с вопросами вычислительной техники также предусматривается новой программой систематического курса математики средней школы. В восьмом классе будет изучаться тема "Организация вычислений и вычислительная техника", в которой учащиеся должны научиться делать расписку формул для ручных вычислений, что послужит естественным введением в понимание программирования в его современной форме. Предполагается также, что при изучении этой темы учащиеся ознакомятся с программированием для машинных вычислений и арифметическими устройствами электронных вычислительных машин. В десятом классе предусмотрено изучение темы "Системы уравнений и неравенств, счетно-электронные машины", в которой учащиеся ознакомятся с элементами линейного программирования и с

использованием современных вычислительных машин в науке, технике и народном хозяйстве. Таким образом, новой программой по математике предусматривается ознакомление учащихся с некоторыми элементами программирования и применением электронно-вычислительных машин в различных сферах человеческой деятельности.

Необходимость изучения в средней школе элементов программирования и арифметических основ вычислительной техники на уроках математики и факультативных занятиях вызвана условиями современной жизни. Вместе с тем следует отметить, что сообщаемый учащимся средней школы объем знаний по вычислительной технике в систематическом и факультативных курсах математики нельзя признать достаточным.

Как показали наши исследования, для получения представления об устройстве и принципах работы современных электронно-вычислительных машин учащиеся средней школы должны изучить также логические и физические основы вычислительной техники.

С целью иллюстрации использования новейших научных достижений в практике и расширения политехнического кругозора учащимся можно сообщить первоначальные сведения о физических основах вычислительной техники на уроках физики. Однако, в курсе физики учащиеся могут ознакомиться лишь с некоторыми элементами электронной вычислительной техники, причем это ознакомление будет иметь эпизодический характер, так как только отдельные уроки дают возможность связать изучаемый материал с изучением элементов вычислительной техники. Следовательно, учащиеся могут получить лишь отрывочные сведения из вычислительной техники, не получая, таким образом, системы знаний по основам вычислительной техники. На уроках физики из-за недостатка времени невозможно ознакомить учащих -

ся со всеми основными элементами электронной вычислительной техники,а также с ее логическими и арифметическими основами,так как эти вопросы относятся не к физике,а к математике.И наконец,знания учащихся,полученные на уроках физики,не могут быть закреплены лабораторными работами по исследованию элементов ЭВМ,т.е. не могут быть выработаны практические умения и навыки по сборке и проверке работы простейших схем электронной вычислительной техники.

Наши исследования показали,что изучение физических основ вычислительной техники является достаточно эффективным лишь в том случае,если учащиеся предварительно изучили арифметические и логические основы вычислительной техники.Поэтому для получения учащимися систематических знаний по основам вычислительной техники целесообразно проведение в десятых классах средней школы факультативных занятий по курсу "Основы электронной вычислительной техники". Проведение факультативных занятий по этому курсу способствует систематизации знаний учащихся,полученных ранее в курсах физики и математики,дает возможность ознакомить их более глубоко с элементами вычислительной техники,показывает конструктивное выполнение отдельных элементов и узлов электронно-вычислительных машин,а также вырабатывает у них некоторые практические умения и навыки по вычерчиванию и сборке отдельных схем ЭВМ.Предлагаемый факультативный курс,находясь на стыке двух учебных предметов - математики и физики,служит хорошей иллюстрацией осуществления глубоких межпредметных связей между курсами математики и физики в средней школе.Изучив этот курс,учащиеся смогут убедиться в том,что между физикой и математикой всегда существовала и существует тесная связь,что взаимопроникновение физики и математики приводит к совершенствованию техники,в частности,к возникновению и развитию новой ее отрасли - электронной вычислительной техники.

Таким образом, существует несколько путей ознакомления учащихся с вопросами вычислительной техники:

I. Систематический курс математики.

2. Систематический курс физики.

3. Факультативные занятия по математике.

4. Занятия в специальных классах и школах с углубленным изучением математики и вычислительной техники.

5. Факультативный курс "Основы электронной вычислительной техники".

В систематическом курсе математики, на факультативных занятиях по математике, а также на занятиях в специальных классах и школах с углубленным изучением математики и вычислительной техники изложение этого вопроса в основном сводится к изучению учащимися элементов программирования, а из основ вычислительной техники здесь рассматриваются лишь некоторые вопросы.

В данной работе исследуется проблема ознакомления учащихся с основами электронной вычислительной техники в систематическом курсе физики, а также при проведении факультативных занятий по курсу "Основы электронной вычислительной техники". Мы считаем, что именно в курсе физики и на факультативных занятиях по курсу "Основы электронной вычислительной техники" имеется возможность ознакомить учащихся с основами вычислительной техники наиболее глубоко и всесторонне.

Во второй главе показано значение изучения вопросов электронной вычислительной техники в курсе физики средней школы, сформулированы принципы отбора материала.

В электронно-вычислительных машинах используется ряд прибо-

ров,физические принципы работы которых в той или иной степени изучаются в курсе физики средней школы.Например,учащиеся изучают принцип работы полупроводникового диода,знакомятся с явлениями ферромагнетизма,сверхпроводимости и т.п.Тесная связь физики и вычислительной техники предполагает возможность ознакомления учащихся с элементами вычислительной техники в курсе физики.Ознакомление учащихся с вычислительной техникой в непосредственной связи с материалом,который изучается на уроках физики,содействует решению вопросов о единстве теории и практики в процессе обучения,о единстве взаимосвязи явлений и их причинной обусловленности,а также расширяет их политехнический кругозор.Вместе с тем изучение элементов вычислительной техники в курсе физики повышает интерес учащихся к предмету и расширяет представление о значении физики как науки.

Начиная ознакомление учащихся с вопросами вычислительной техники,учитель физики встречается со следующими трудностями:

- большая насыщенность курса учебным материалом и ограниченность времени,выделенного на его изучение;
- отсутствие разработанной методики изложения вопросов вычислительной техники в систематическом курсе физики;
- ограниченное количество специальной литературы,в которой излагается необходимый учителю физики материал для самообразования по этому вопросу.

В связи с этим очень важно произвести обоснованный отбор политехнического материала из вычислительной техники,который необходимо изучать в курсе физики средней школы.При отборе этого материала мы руководствовались следующими критериями:

1. Отбирался тот материал, который наиболее тесно связан с программой школьного курса физики, лучше всего иллюстрирует изучаемые явления и законы, а также показывает их использование на практике.

2. Материал, который предлагался учащимся для ознакомления, соответствует наиболее общим и основным научным принципам современной и перспективной вычислительной техники.

Но мало выделить вопросы, при изучении которых в курсе физики можно и нужно ознакомить учащихся с основами электронной вычислительной техники. Прежде всего следует иметь в виду физические явления и законы, на которых основывается принцип работы рассматриваемых элементов ЭВМ. Этот материал должен содействовать более сознательному усвоению учащимися явлений и фактов из курса физики, давать возможность полнее и ярче раскрывать физическое содержание изучаемых явлений и законов, быть доступным для учащихся и давать им представление об использовании физических закономерностей в вычислительной технике.

Первая группа вопросов, которая соответствует поставленным требованиям - полупроводниковые элементы ЭВМ, которые в настоящее время являются основными элементами вычислительных машин. Из всех полупроводниковых приборов в электронно-вычислительных машинах наиболее широкое применение нашли диоды и транзисторы. В систематическом курсе физики целесообразно рассмотреть лишь элементы ЭВМ, собранные из полупроводниковых диодов, так как изучение принципа работы транзистора в этом курсе не предусмотрено. С транзисторными схемами учащиеся будут иметь возможность ознакомиться на факультативных занятиях в курсе "Основы электронной

вычислительной техники".

Вторая группа вопросов - ферромагнитные элементы вычислительной техники. На уроках физики учащиеся изучают зависимость намагничивания ферромагнетиков от магнитной индукции внешнего поля, что является физической основой работы запоминающих устройств современных вычислительных машин.

Наши исследования показали, что на этих уроках учащихся следует ознакомить с принципом работы запоминающих устройств, собранных на ферритовых торах.

Третья группа вопросов - сверхпроводниковые элементы электронно-вычислительных машин, которые пока что не нашли широкого применения в вычислительной технике, но являются одними из наиболее перспективных элементов ЭВМ.

Объем материала по вычислительной технике был отобран с таким расчетом, чтобы он не создавал перегрузки для учащихся, не закрывал сущности физических явлений и закономерностей, изучаемых на уроках, а также не перегружал память учащихся второстепенными, узкоспециальными деталями. Элементы вычислительной техники, изучаемые на уроках физики, не должны быть механическим приложением к курсу физики, а должны органически объединяться с программным материалом.

Поскольку отбор политехнического материала представляет определенные трудности, в работе кратко излагаются отдельные вопросы физических основ электронной вычислительной техники, которые предлагались учащимся на уроках физики для ознакомления при проведении педагогического эксперимента.

В третьей главе обосновывается структура и содержание факультативного курса "Основы электронной вычислительной техники" и излагается методика его изучения.

Анализ программ и пособий по физике, математике и факультативным занятиям по этим предметам для средней школы, достижения и перспективы развития вычислительной техники, проведенный педагогический эксперимент послужили основой для определения того материала, который был объединен под названием "Основы электронной вычислительной техники". Материал, который входит в этот курс, можно разделить на три связанных между собой темы: арифметические, логические и физические основы электронной вычислительной техники.

Перед факультативным курсом "Основы электронной вычислительной техники" поставлены следующие задачи:

I. Углубить знания учащихся, полученные на уроках физики и математики, с целью получения широкого общего и политехнического образования по этим предметам в соответствии с современными научными и техническими достижениями.

2. Удовлетворить интерес учащихся к вычислительной технике и направить его на привитие прочных умений и навыков с целью применения их в будущем.

3. Содействовать профессиональной ориентации учащихся.

4. Помочь развитию у учащихся навыков к самостоятельной работе с научной литературой, справочниками и приборами.

5. Содействовать формированию у учащихся диалектико-материалистического мировоззрения и воспитанию их в духе советского патриотизма и социалистического интернационализма.

Наши исследования показали, что факультативный курс "Основы электронной вычислительной техники" может быть рассчитан на 70 часов. Программа курса имеет следующий вид:

П Р О Г Р А М М А

факультативного курса "Основы электронной вычислительной техники"

Вступление / 2 часа /.

Основные этапы развития вычислительной техники и ее роль в современном обществе.

I. Арифметические основы электронной вычислительной техники / 18 часов /.

Понятие о системах счисления. Позиционные системы счисления. Десятичная, двоичная и восьмеричная системы счисления. Выполнение арифметических операций над числами в двоичной и восьмеричной системах счисления. Методы перевода целых и дробных чисел из одной позиционной системы счисления в другую. Формы представления чисел в цифровых вычислительных машинах.

II. Логические основы электронной вычислительной техники / 10 часов/.

Понятие высказывания и его значения истинности. Простые и сложные высказывания. Операции алгебры логики / отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, равнозначность, отрицание равнозначности, импликация/ и их реализация с помощью релейно-контактных схем. Основные законы алгебры логики. Преобразование логических выражений. Одноразрядные сумматоры на два и три входа.

III. Физические основы электронной вычислительной техники / 24 часа/.

I. Сегнетоэлектрики и их использование в вычислительной технике.

Спонтанная поляризация сегнетоэлектриков. Основные свойства сегнетоэлектриков. Влияние внешнего электрического поля на поляризацию сегнетоэлектриков. Принцип работы элементарной запоминающей ячейки, изготовленной из сегнетоэлектрического кристалла.

2. Полупроводниковые элементы электронно-вычислительных машин.

Принцип работы транзистора. Схемы инвертора и триггера, собранные на транзисторах. Демонстрация работы этих схем в импульсном и потенциальном режимах.

3. Использование газового разряда в вычислительной технике. Принцип работы тиратрона. Тиратроны дугового и тлеющего разрядов. Тиратронный триггер. Использование тиратронов для реализации логических операций.

4. Использование магнитной записи в запоминающих устройствах вычислительных машин.

Зависимость намагничивания ферромагнетика от магнитной индукции внешнего поля. Принцип работы запоминающего устройства с магнитной записью. Конструкции запоминающих устройств с магнитной записью.

5. Явление параметрического возбуждения и его использование в ЭВМ.

Способы возбуждения вынужденных колебаний в системе. Параметрическое возбуждение электромагнитных колебаний в колебательном контуре. Принцип работы параметрона. Параметронный триггер. Применение параметронов в логических схемах вычислительных машин.

IУ. Лабораторный практикум / 14 часов /.

В лабораторный практикум вошли следующие работы:

1. Изучение электроизмерительных приборов.
2. Исследование транзистора.
3. Исследование тиратрона.
4. Сборка и исследование триггера и триггерного регистра.
5. Сборка и исследование потенциальных логических схем.
6. Трехразрядный двоичный сумматор на потенциальных логических элементах.

Первая работа рассчитана на 4 часа, остальные - на 2 часа каждая.

У. Экскурсия в электронно-вычислительный центр / 2 часа /.

Проведенный нами педагогический эксперимент дает возможность утверждать, что распространение факультативного курса "Основы электронной вычислительной техники" в средних школах, прежде всего в школах крупных промышленных и научных центров страны, даст возможность повысить уровень политехнической подготовки, расширить арсенал средств профориентации учащихся и внести посильный вклад в дело ускорения темпов научно-технического прогресса в нашей стране.

В четвертой главе освещается экспериментальная проверка методики изучения основ электронной вычислительной техники в средних школах.

При проведении педагогического эксперимента нужно было решить следующие задачи:

1. Установить взаимосвязь между школьными курсами физи-

ки, математики и вычислительной техникой.

2. Проверить в условиях средней школы доступность отобранного материала.

3. Выяснить эффективность разработанной методики изучения основ электронной вычислительной техники.

4. Установить наиболее эффективные методы изучения материала.

5. Выяснить, насколько отобранный материал соответствует задачам политехнического образования.

6. Проверить эффективность и доступность лабораторного практикума, системы упражнений, демонстрационных опытов, таблиц, чертежей и схем, которые предлагались учащимся.

7. Выяснить отношение учащихся к изучению основ вычислительной техники и оценку наших предложений со стороны учителей и методистов.

Педагогический эксперимент проводился в три этапа:

I. Поисковый эксперимент, при проведении которого были изучены те темы школьного курса физики, в каких с наибольшей убедительностью можно рассказать о применении физических законов и явлений в вычислительной технике. На этом этапе в школах № 77 / учитель Евзерова Л.Б./, № 177 / учитель Метель В.И./ г. Киева и Григоровской средней школе Обуховского района Киевской области / учитель Бедношея В.Г./ было начато экспериментальное преподавание курса физики с введением в школьную программу сведений из вычислительной техники.

2. Проверочный эксперимент, во время которого определялся объем и

последовательность изложения отобранного материала в школьном курсе физики и на факультативных занятиях по курсу "Основы электронной вычислительной техники". Проверочный эксперимент проводился автором в средней школе № 20 г.Киева, а также в школах №№ 77, 177 г.Киева и Григоровской средней школе / учителя те же, что и на поисковом этапе педагогического эксперимента /.

3. Контрольный эксперимент, при проведении которого отобранный материал излагался на уроках физики в школах №№ 77, 177 г.Киева и Григоровской средней школе Киевской области. Для проверки доступности содержания факультативного курса в большом количестве групп учащихся с помощью Программно-методического управления Министерства просвещения УССР было организовано преподавание факультативного курса "Основы электронной вычислительной техники" в 15 группах школ гг.Донецка, Харькова, Львова, Винницы и Кривого Рога.

Исходя из наших наблюдений, устных ответов учащихся, индивидуальных бесед с учащимися и учителями, анализа письменных контрольных работ, результатов анкет и итоговых оценок, мы пришли к выводу, что учащиеся с интересом изучают основы электронной вычислительной техники и что предлагаемое содержание основ электронной вычислительной техники в основном доступно для усвоения.

В заключении исследования подведены итоги проведенной работы:

1. Исходя из современных достижений вычислительной техники и перспектив ее развития проведен научно-методический отбор материала по основам электронной вычислительной техники, который может быть изучен в школьном курсе физики и на факультативных

занятиях в курсе "Основы электронной вычислительной техники".

2. Разработан и проверен на практике новый факультативный курс "Основы электронной вычислительной техники".

3. Вскрыты и исследованы внутренние объективные связи политехнического материала из области вычислительной техники с научными закономерностями, изучаемыми в школьных курсах физики и математики.

4. Разработана и проверена в школьной практике методика изучения основ электронной вычислительной техники в школьном курсе физики и на факультативных занятиях по курсу "Основы электронной вычислительной техники" с учетом взаимосвязей между школьными курсами физики и математики и вычислительной техникой.

5. Разработано и проверено в педагогическом процессе демонстрационное и лабораторное оборудование для изучения основ электронной вычислительной техники.

6. Показано, что предложенный для изучения в средней школе объем знаний основ электронной вычислительной техники вполне доступен пониманию учащихся и хорошо ими усваивается.

В конце работы дан список использованной литературы и список статей автора, в которых опубликованы материалы диссертации.

О результатах исследования автор докладывал на республиканском семинаре "Актуальные проблемы обучения физике" в 1971 году и Научно-методическом республиканском семинаре по вопросам преподавания математики в 1972 году, а также на научных конференциях Киевского государственного педагогического института им. А.М. Горького в 1970, 1971 и 1972 годах.

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих

работах / на украинском языке /:

I. Демонстрация работы полупроводниковых приборов в электронно-вычислительных машинах.Ж."Радянська школа",1969,№ 8.

2. Изготовление и исследование триггерного регистра.Сб. "Методика викладання фізики в школі",вып.6.Изд-во "Радянська школа",К.,1971.

3. Трехразрядный двоичный сумматор.Сб."Трудове навчання в школі",вып.3.Изд-во "Радянська школа",К.,1971.

4. О применении ферромагнитных материалов в вычислительной технике.Ж."Радянська школа",1972,№ 1,соавтор Бугаев А.И.

5. Использование явления сверхпроводимости в вычислительной технике.Сб."Фізика в школі".Под ред. А.И.Бугаева.Изд-во "Радянська школа",К.,1972.

БФ 35755. 22.XII 1972 г. Киев, тип. № 3, цех 2. Зак. 23390. Тир. 200.