

П75

927/—

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
имени А.М.ГОРЬКОГО

---

На правах рукописи

Гравит Владимир Александрович

УДК 378.14

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ  
МОДЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

Специальность 13.00.01 - теория и история педагогики

Автореферат диссертации на  
соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Киевский державный  
педагогический институт  
им. Горького  
БИБЛИОТЕКА

Киев - 1982

НБ НПУ  
імені М.П. Драгоманова



100310938

Работа выполнена в Киевском высшем военно-морском политическом училище.

Научный руководитель - кандидат педагогических наук,  
доцент МИХНУШЕВ А.Г.

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук КОРОТЯЕВ В.И.  
кандидат педагогических наук, доцент

ЯКОВЛЕВА О.Д.

Ведущая организация - Днепропетровский Государственный Университет.

Защита диссертации состоится "17" сентября 1983 г.  
в "15" часов на заседании Специализированного Совета  
К.ИЗ.01.02. при Киевском Государственном педагогическом ин-  
ституте им. А.М.Горького / 252030, Киев, ул.Пирогова, 9/.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан "14" сентября 1983 г.

Ученый секретарь Специализированного Совета К.ИЗ.01.02,  
кандидат педагогических наук, доцент

КОПАЧЕВ И.П.

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Актуальность проблемы. Одним из путей реализации требований к подготовке современного специалиста, изложенных в материалах XXIII-XXVI съездов КПСС, Постановлениях ЦК КПСС и Совета Министров СССР, является ускорение темпов переоснащения высшей школы современным оборудованием и техникой, в том числе и техническими средствами обучения (ТСО).

Анализ дидактических, методических, технических характеристик и психолого-педагогических возможностей современных ТСО и эффективности их применения в вузах показывает, что процесс внедрения учебной техники в обучение нуждается в дальнейшем совершенствовании. Плодотворность такой работы находится в прямой зависимости от успехов в разработке психолого-педагогической теории средств обучения в целом и ТСО в частности.

Система ТСО неоднородна по составу и функциям. Поэтому разработка психолого-педагогических основ теории технических средств обучения ведется по нескольким направлениям одновременно. С.И. Архангельский, А.И. Берг, В.П. Беспалько, В.К. Бондаренко, В.М. Глушков, А.А. Золотарев, Т.И. Ильина, Н.Ф. Краснов, Р.А. Низамов, В.Я. Ожогин, Н.Ф. Талызина, И.И. Тихонов и другие исследуют в основном общие аспекты теории ТСО в плане психолого-педагогического обоснования целесообразности их применения в учебном процессе вуза. В.М. Вергасов, Е.К. Марченко, А.Г. Михнушев, В.Д. Ралдь, Н.М. Шахмаев, Л.В. Шешнев и другие разрабатывают педагогические основы отдельных классов и групп ТСО, доводя их в ряде случаев до практических рекомендаций по вопросам проектирования и применения образцов учебной техники в различных видах занятий. Основная масса публикаций по ТСО носит характер обмена опытом по применению промышленных образцов технических

средств в рамках частных методик вузовских дисциплин.

Настоящая работа посвящена исследованию психолого-педагогических основ широко применяемых в обучении макетов, моделей, учебных мнемосхем, электрифицированных схем, действующих стендов и т.п., объединенных автором в одну из групп ТСО под названием "специальные модельные устройства" (СМУ). Объединение различных по назначению, конструкции и названиям образцов ТСО в единую самостоятельную группу стало возможным в результате выявления их педагогической общности посредством введения понятия дидактической модели объекта (предмета) изучения.

Актуальность темы исследования обуславливается, во-первых, увеличением масштабов применения таких ТСО в учебном процессе втузов; во-вторых, возможностью повышения эффективности и качества профессиональной подготовки студентов путем широкого внедрения в обучение модельных устройств с улучшенными педагогическими характеристиками и возможностями; в-третьих, неразработанностью теоретических и практических аспектов проблемы в целом.

Прогрессирующая тенденция увеличения масштабов применения СМУ во втузах объясняется рядом причин, важнейшими из которых являются следующие.

1. Утрата современными объектами изучения наглядности и доступности как вследствие усложнения физических основ и принципов действия технических устройств (лазерная, ядерная, космическая и т.п. техника), так и по причинам конструктивно-технологического плана (интегральные схемы, микромодули, печатный монтаж и т.п.).

2. Внедрение в народное хозяйство различных сложных по составу, функционированию и управлению комплексов и систем (АСУТП, АСУПП и т.п.), изучение которых только по промышленным образцам и прилагаемой технической документации не только невозможно, но и нецелесо-

образно с педагогической точки зрения.

3. Изменением направленности профессиональной подготовки специалистов. По ряду специальностей она приобрела характер подготовки высококвалифицированных операторов-организаторов сложных систем управления. Высокий уровень учебных целей в соединении со сложностью содержания, его малой наглядностью и доступностью требуют и в данном случае специфических средств обучения, в качестве которых на определенных этапах обучения могут выступать модельные устройства.

Как свидетельствует практика, увеличение масштабов применения в обучении СМУ не всегда достаточно результативно, что, как правило, обуславливается неразработанностью педагогических аспектов их конструирования и применения. СМУ как средства обучения обладают спецификой. Поэтому распространение на модельные устройства большинства положений и рекомендаций, выработанных для других классов и групп ТСО, неправомерно.

Актуальность темы, ее теоретическая и практическая значимость, а также недостаточная разработанность в педагогической литературе обусловили выбор темы диссертационного исследования.

В качестве объекта исследования выступала практика применения в учебном процессе вуза различных макетов, моделей, мнемосхем, электрофицированных схем и т.п., а его предметом являлось выявление педагогических основ их конструирования, обеспечивающих улучшение дидактических характеристик таких устройств и в повышении на этой основе результативности их применения в учебном процессе вуза.

Цель исследования состояла в разработке педагогических аспектов конструирования СМУ, обеспечивающих внедрение в обучение

модельных устройств с улучшенными дидактическими характеристиками и в повышении на этой основе качества обучения студентов.

Научными задачами данного исследования являлись:

1. Выявить педагогическую общность применяемых в вузах макетов, моделей, мнемосхем и т.п. и на этой основе произвести их объединение в самостоятельную группу ТСО.

2. Разработать понятийный аппарат данной группы ТСО, определить место и роль СМУ в системе технических средств обучения и в учебном процессе вуза.

3. Определить наиболее целесообразные области применения СМУ в обучении и научно обосновать систему требований к их разработке и применению, учитывающих психолого-педагогические аспекты современных концепций обучения в высшей школе.

4. Обосновать педагогические основы методики разработки ТСО данной группы, обеспечивающие возможность создания образцов модельных устройств с улучшенными дидактическими характеристиками.

5. В соответствии с результатами исследования изготовить ряд модельных устройств различного типа и экспериментально проверить результативность их применения в условиях реального учебного процесса вуза.

В основу исследования была положена рабочая гипотеза о том, что возможно повысить эффективность применения модельных устройств в учебном процессе вуза, если принципы их конструирования, область применения, дидактические, методические и технические характеристики будут соответствовать разработанной системе научно-обоснованных требований.

Методология и методика исследования. Методологическую основу исследования составляет марксистско-ленинская теория познания, реше-

ния XIII—XXVI съездов партии, Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР, положения и выводы, содержащиеся в трудах Генерального секретаря ЦК КПСС Л.И.Брежнева по вопросам высшей школы и подготовки специалистов для народного хозяйства.

Исследование проводилось в течении 1972—1980 гг. в три этапа. Первый этап (1972—1974 гг.) включал анализ различных аспектов разработки и применения СМУ, изучение документов и литературы по проблеме, выработку рабочей гипотезы и составление перспективного плана работ. На втором этапе (1974—1977 гг.) был проведен теоретический анализ и разработаны система требований к СМУ и психолого-педагогические основы методики проектирования модельных устройств, в соответствии с которыми изготовлено 12 образцов СМУ с улучшенными педагогическими характеристиками и возможностями. Осуществлено их внедрение в учебный процесс и проведены констатирующий и формирующий эксперименты. На третьем этапе (1977—1980 гг.) проводилась экспериментальная проверка возможности повышения эффективности и качества обучения путем внедрения в учебный процесс модельных устройств.

Основными методами исследования являлись:

#### 1. Теоретический анализ документов и литературных источников.

Изучались и анализировались: решения съездов КПСС; Постановления пленумов ЦК КПСС и Совета Министров СССР; руководящие документы высшей школы; документация учебных отделов и кафедр; проектная документация на СМУ (задания, чертежи, описания); философская, социологическая, психолого-педагогическая и техническая литература по проблеме.

2. Наблюдения. В период с 1972 по 1980 гг. автор вел целенаправленные наблюдения за различными аспектами разработки и применения СМУ в рамках 15 спецкурсов различного профиля в Киевском высшем

военно-морском политическом училище (КВВМУ) – постоянно, а в Киевском политехническом институте – выборочно. Наблюдениями были охвачены 91 лекция, 102 практических и 62 лабораторных занятия.

3. Индивидуальные и групповые беседы. Результаты наблюдений уточнялись и дополнялись в ходе индивидуальных и групповых бесед. За весь период беседами было охвачено: заведующих кафедрами – 12; доцентов, старших преподавателей, преподавателей – 47; лаборантов – 12; курсантов и студентов – 205.

4. Анкетирование. По нескольким типам разработанных нами анкет в период с 1973 по 1980 гг. было проведено анкетирование 102 преподавателей и 443 студентов двух вузов.

5. Метод экспертных оценок. Применялся при отборе содержания для СМУ и оценки качества их разработки в соответствии со специально разработанной методикой.

6. Методы моделирования использовались при рассмотрении процесса передачи информации обучаемым, построении дидактических моделей объектов изучения и информационно-дидактических моделей СМУ (ИДМ СМУ).

7. Педагогический эксперимент. В ходе исследования проводились констатирующие и формирующие эксперименты. Посредством первых выявлялся уровень знаний, навыков и умений, формируемых в условиях традиционного обучения (без СМУ). Проведением формирующих экспериментов осуществлялась опытная проверка эффективности и качества обучения с применением модельных устройств с улучшенными педагогическими характеристиками. При обработке результатов педагогических экспериментов использовались методы математической статистики. Всего было проведено три серии педагогических экспериментов.

При решении задач исследования получены следующие новые научные результаты:

1. Путем введения понятия "дидактическая модель объекта изучения"

выявлена существенно общая педагогическая основа различных макетов, моделей, мнемосхем, действующих стендов и т.п. и произведено их объединение в самостоятельную группу ТСО под названием "специальные модельные устройства".

2. Разработан понятийный аппарат данной группы ТСО, определено место и роль СМУ в системе технических средств обучения и в учебном процессе вуза, приведена обобщенная характеристика модельных устройств различных типов, их педагогических возможностей и областей целесообразного применения в рамках общенаучного и специального учебных циклов.

3. Выявлена специфика СМУ как средств обучения. Предложена и обоснована система требований к модельным устройствам, определены и сформулированы дидактические, методические и технические требования к СМУ и показаны пути их реализации применительно к конкретным образцам.

4. Обоснованы и разработаны психолого-педагогические основы методики разработки СМУ с улучшенными дидактическими, методическими и техническими характеристиками, в соответствии с которыми изготовлен ряд модельных устройств и доказана целесообразность и эффективность их применения в учебном процессе вуза.

5. Показано, что применением в обучении СМУ, изготовленных в соответствии с требованиями разработанной методики, достигается:

а) Улучшение качества первичного восприятия студентами объективно сложного учебного материала как за счет активизации их познавательной деятельности, так и по причине более полного учета в конструкции модели психолого-педагогических условий передачи информации (в среднем на 30%);

б) Повышение успешности обучения, характеризующееся увеличением количества студентов полностью и в основном овладевших содержанием

Изучаемого материала при одновременном снижении неуспевающих (в среднем в 1,8 раза);

в) Совершенствование методики преподавания сложных разделов спецкурсов за счет улучшения качества наглядности, рационального построения, информационно-дидактической модели СМУ, логической структуры проявления содержания и оптимизации алгоритма обучения.

Научная значимость исследования определяется полнотой и завершенностью рассмотрения педагогических аспектов разработки и применения в обучении одной из представительных групп ТСО, а также возможностью практического применения полученных результатов для повышения качества обучения студентов.

Результаты исследования апробированы автором:

- в преподавании четырех спецкурсов различного профиля в Киевском ВВМПУ (1974-1980 гг.) по одному из спецкурсов издано специальное руководство;<sup>1</sup>
- в докладах и сообщениях на научных конференциях в Киевском ВВМПУ (1975, 1976, 1981 гг.), Киевском политехническом институте (1976 г.), Киевском инженерно-строительном институте (1980 г.) и на пленарном заседании методической комиссии по ТСО при Главном управлении вузами Министерства обороны СССР (1977 г.);
- при разработке и изготовлении СМУ на четырех кафедрах Киевского ВВМПУ и в ряде учебных подразделений Дважды Краснознаменного Балтийского флота.

На защиту выносятся следующие положения:

I. Система обобщенных научно-обоснованных дидактических, методических и технических требований к СМУ как педагогическая основа их разработки и применения в учебном процессе.

---

1. Гравит В.А., Маслов Б.Б. Руководство по выполнению практических работ.- Киев: Изд-во КВВМПУ, 1974.- 65 с.

2. Педагогические основы методики разработки СМУ, структура, содержание и процедуры которой обеспечивают изготовление образцов модельных устройств с улучшенными дидактическими, методическими и техническими характеристиками и совершенствуют процесс внедрения СМУ в учебный процесс вузов.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложения. Основное содержание работы изложено на 177 страницах машинописного текста, проиллюстрировано 23 рисунками, 25 фотографиями и 18 таблицами.

Глава I - "Место специальных модельных устройств в системе технических средств обучения и в учебном процессе вуза".

Глава II - "Обоснование дидактических, методических и технических требований к разработке специальных модельных устройств".

Глава III - "Повышение эффективности и качества обучения студентов с помощью специальных модельных устройств".

#### П. СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Завершающим этапом профессиональной подготовки студентов вуза, как известно, является специальный цикл обучения, характеризующийся, прежде всего, углубленным изучением ряда специальных дисциплин. Содержание таких дисциплин постоянно усложняется, растет и объем информации, а количество часов согласно учебным планам, как правило, не меняется и находится в пределах 50-80 ч. В результате обостряются противоречия процесса обучения, успешное разрешение которых возможно лишь на базе системного, комплексного подхода к проблемам целей, задач, содержания, методов, организационных форм и средств обучения в целом и ТСО в частности.

В диссертации показано, что в пределах данного цикла обучения при изучении сложных объектов возможности кино, телевидения и диапроекции в "чистом виде" значительно ограничены. Именно поэтому

практически любая спешкафедра втуза, имеющая дело со сложными объектами изучения, в качестве средств обучения широко применяет различные макеты, модели, мнемосхемы, электрифицированные схемы и т.п., названные автором специальными модельными устройствами (СМУ).

Сущность СМУ как средств обучения выявлена в результате рассмотрения одного из аспектов моделирования как метода решения дидактических задач в процессе обучения. Его содержанием является применение моделей как средств обучения и моделирования как метода учебного познания.

Модель в обучении не тождественна модели в научном познании, т.к. объект изучения моделируется не с целью получения объективно новой информации о нем, а для решения определенных учебных задач. Такое моделирование (дидактическое) с одной стороны проще исследовательского, т.к. моделирующему субъекту (преподавателю) достаточно полно известен объект моделирования, а с другой — сложнее, ибо требует тщательного учета всех сторон педагогического процесса, большинство из которых не поддаются математическому описанию.

Дидактическая модель объекта изучения, имея в основе общеметодологическое понятие модели, предполагает научно обоснованный отбор содержания, объема и уровня информации, соотнесение ее с целями и задачами обучения в соответствии с профилем подготовки, уровнем знаний и познавательными возможностями обучаемых. Будучи в существенных отношениях адекватной оригиналу, она в полной мере должна учитывать и оптимально сочетать интересы предмета изучения и педагогики.

Различные макеты, модели, учебные мнемосхемы, действующие стенды и т.п., несмотря на чрезвычайное разнообразие назначений, конструкций, наименований, имеют существенно общую основу в виде дидактических моделей объектов изучения или их отдельных сторон. Содержащаяся в СМУ дидактическая модель объекта изучения используется при решении

учебных задач в качестве "модели-заместителя" с четко выраженными объяснительными функциями. Это обстоятельство обуславливает правомерность и целесообразность сведения таких технических средств в единую группу ТСО. В итоге, СМУ—это специальные ТСО, содержащие в качестве основной учебной информации дидактические модели объектов изучения и способствующие решению определенных учебных задач с целью повышения эффективности и качества обучения.

В качестве классификационного признака для СМУ выбран и обоснован "предмет моделирования", т.е. указание на то, что из объекта изучения моделирует данное устройство: внешний вид; физические основы; принцип действия; структуру и т.д. В соответствии с этим СМУ подразделены на следующие типы модельных устройств: натурные; физических основ; принципов действия; явлений и процессов; действий; научных представлений; структурно-функциональные и комбинированные.

Каждому типу СМУ присущи свои достоинства и недостатки, диапазоны педагогических возможностей и областей целесообразного применения в обучении. Наиболее общими свойствами модельных устройств как самостоятельной группы ТСО, обеспечивающих их конкурентноспособность в условиях широкого внедрения в учебный процесс современных технических средств обучения, являются: высокая степень наглядности и доступности сложного учебного материала; большой диапазон педагогических возможностей (от иллюстрации до исследования); возможность практических действий; постоянная готовность к применению; адаптивность к условиям обучения; вариативность применения.

Внедрение СМУ в обучение в той или иной степени затрагивает вопросы дидактики и методики, активно влияет на методы преподавания и учения, организации учебной работы. Поэтому их включение в обучение только тогда будет педагогически оправданным, когда сами модельные устройства, методы и условия их применения будут удовлетворять

как дидактическим, так и методико-организационным требованиям, предъявляемым высшей школой к средствам обучения. Кроме того, как собственно технические устройства, СМУ должны удовлетворять ряду технических требований, выдвигаемых НТР перед современным приборостроением. В итоге, требования к СМУ представляют собой систему с определенной структурой, иерархией, каналами и прямой и обратной связи (рис. I).



Рис. I

Дидактические требования—это требования к содержательной стороне СМУ. Они отражают цели, задачи и область применения СМУ в обучении и группируются по следующим основным признакам: целесообразность применения; принципы отбора учебной информации и конструирования информационно-дидактической моде-

ли СМУ (ИДМ СМУ).

Исследование областей целесообразного применения СМУ показало, что принципиально модельные устройства могут успешно применяться практически во всех формах обучения. В то же время, основной областью применения СМУ следует считать специальный цикл обучения во втузе, а основными предметами моделирования — сложные для усвоения студентами объекты изучения. Главными показателями целесообразности применения СМУ могут служить: высокий уровень учебных целей; сложность и недостаточная наглядность информации; малый бюджет учебного времени.

Результаты анкетирования преподавателей спецдисциплин втузов показали, что в среднем порядка 75% (76 чел.) опрошенных отдали предпочтение СМУ по отношению к другим классам и группам ТСО при изложении таких вопросов, как физические основы; принципы действия, принципиальные, монтажные и структурно-функциональные схемы; конструкции

и управление.

Теоретической базой процедуры отбора содержания для СМУ являлась ассоциативно-рефлекторная концепция обучения, достаточно четко отражающая информационную структуру знаний, формируемых в сознании обучаемых (С.Д. Рубинштейн, Н.А. Менчинская, Д.Н. Боголюбовский, В.Н. Кабанова-Меллер и др.). Ее положения и выводы позволили выявить такие принципы отбора учебной информации, как значимость, относительная стабильность, возможность концентрации и целесообразность представления в динамике. Принципы отбора в комплексе с показателями целесообразности применения СМУ обеспечивают, как показало исследование, качественную подготовку учебного материала к конструированию дидактической модели объекта изучения.

Поскольку одной из главных задач применения СМУ в обучении является управление познавательной деятельностью обучаемых, то в качестве психолого-педагогического фундамента построения ИДМ СМУ была принята концепция поэтапного формирования умственных действий (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина и др.). В результате был сделан вывод о том, что рационально сконструированная ИДМ СМУ функционально должна включать ориентировочную, исполнительную и контрольную части.

В процессе конструирования содержания обязательно четкое разграничение каналов проявления учебной информации. За преподавателем целесообразно оставлять: пояснения; рассуждения; анализ; интерпретацию результатов и выводы, а с помощью СМУ предметно выражать основное содержание занятия, обеспечивая при этом высокий научный и методический уровень преподавания.

Методические требования – это требования к средствам, способам и условиям проявления содержания. Подход к их определению базируется на анализе сущности психических процессов, обуславливающих познавательную деятельность обучаемых, и возможностей их активизации при

помощи СМУ. Методологическим принципом при этом выступает известное ленинское положение: "От живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике ..." I/

Методические требования к СМУ при их рассмотрении группировались по следующим основным направлениям: требования к средствам и способам отображения информации с учетом обеспечения оптимальных режимов функционирования анализаторов человека; требования к объему, структуре, компоновке, формам и методам проявления содержания, обусловленные видами памяти и закономерностями их работы; требования, обеспечивающие включение и активизацию механизмов восприятия, мышления, поведения, поддержание устойчивого интереса и внимания.

В ходе исследования обоснованы следующие обобщенные методические требования к модельным устройствам в целом:

1. Средства и способы отображения содержания СМУ должны выбираться с учетом обеспечения оптимальных режимов функционирования анализаторов человека.
2. Общий объем информации, число логико-смысловых блоков и их компоновка, количество состояний модели, выбор оперативных единиц и принципа их кодирования должны соответствовать возможностям и оптимальным условиям работы кратковременной и долговременной памяти.
3. Содержание СМУ следует отображать в системе с четко выделенной логикой связанного запоминания, художественно и эстетично.
4. Формы отображения информации выбираются в зависимости от целей и задач обучения, его уровня, характера учебного материала, принятой дидактической модели объекта изучения. Основными формами, как правило, являются: для ориентировочной части ИДМ СМУ-изобразительная; для исполнительской-схемная или условная; для контрольной-натуральная.
5. Основным методом проявления содержания следует признать стати-

---

I/ - Ленин В.И. Конспект книги Гегеля "Наука логики". - Полн. собр. соч., т. 29, с. 152-153.

ко-динамический, сущность которого состоит в статическом обозначении системы смысловых опор (ориентиров) и в показе на их фоне динамики развития учебного материала.

Выполнение методических требований при разработке СМУ условие необходимое, но недостаточное, т.к. при этом только создаются потенциальные возможности качественной передачи информации обучаемым. Для их реализации необходимы специальные меры управления познавательной деятельностью студентов - алгоритм обучения. Принимая за основу алгоритма обучения логическую структуру изложения содержания в ходе преподавания (В.М.Вергасов, Ю.А.Палаки, В.И.Чепелев и др.), исследованы пути, приемы, стимулы и технические средства его практического применения в СМУ с целью включения и активизации механизмов восприятия и мышления (наглядность, эмоциональность, проблемность и т.д.). В результате сделан вывод о необходимости соответствия внутренней и внешней структуры содержания СМУ и программы его предъявления принятому алгоритму обучения и об обязательном наличии в конструкции СМУ специальных средств включения и активизации механизмов восприятия и мышления, поддержания устойчивого внимания, увязанных с фазами динамики умственной работоспособности студентов.

Технические требования к СМУ с одной стороны определяются дидактическими и методическими, а с другой - требованиями, предъявляемыми к приборостроению НТР и условиями эксплуатации. В диссертации рассмотрены только те из них, которые имеют педагогический смысл и обеспечивают реализацию дидактических и методических требований к СМУ.

В основу подхода к проблеме формулирования технических требований к СМУ положен технико-педагогический анализ структурно-функциональной схемы обобщенного модельного устройства (рис.2). Градация технических требований к СМУ осуществлялась по следующим признакам: требования, обеспечивающие обоснованный выбор технических средств отображения содержания и управления познавательной деятельностью обучаемых.



Рис. 2

ных; требования к типам и конструкциям панелей информации, блокам программ и управления,

В большинстве случаев разработка и изготовление СМУ ведется непосредственно на кафедрах втузов, т.е. имеет место децентрализованная схема их внедрения в обучение. Исследование показало целесообразность совершенствования

процесса внедрения СМУ в обучение как по линии улучшения характеристик и педагогических возможностей образцов модельных устройств, так и путем решения ряда организационных вопросов. С этой целью был проведен анализ качества разработки 42 образцов СМУ в трех втузах г.Киева, в ходе которого выявлены следующие типовые недостатки.

1. Отсутствие специальных средств активизации восприятия и мышления обучаемых. Не используются элементы **проблемности**, не вводятся в программу **предъявления содержания** средства создания положительных эмоций и т.п.

2. Нерациональность построения информационно-дидактической модели СМУ, что выражается в отсутствии либо ориентировочной, либо контрольной частей. Как правило, на панелях СМУ представляется существенно новая информация без указания путей (ориентиров) ее рассмотрения и без связи с базовым материалом.

3. Развитие логики содержания зачастую подменяется иллюстрацией динамики процессов, чем создается внешний эффект, но теряется суть.

4. Перегрузка панелей учебной информацией, излишняя детализация моделей объектов изучения. Указанный недостаток особенно типичен для принципиальных и кинематических схем сложных приборов и установок (делается просто схема, а не дидактическая модель).

5. "Жесткость" программ проявления содержания, основной причиной

которой является стремление части разработчиков к полной автоматизации. В результате не так уж редко встречаются образцы СМУ слабо увязанные с алгоритмом обучения.

6. Недостаточная художественная выразительность содержания и эстетичность оформления СМУ как следствие слабой дизайнерской подготовки разработчиков, так и трудностей практической реализации замыслов.

С целью совершенствования процесса внедрения СМУ в обучение и оказания помощи преподавателям вузов в их разработке в диссертации исследованы педагогические основы проектирования модельных устройств. В результате предложена методика разработки СМУ, включающая следующие разделы: обоснование дидактической целесообразности изготовления СМУ; отбор учебной информации и ее конструирование; определение методов проявления содержания; выбор способов и средств активизации мыслительной деятельности студентов; определение конструкции и оценка качества разработки модельного устройства.

В соответствии с требованиями методики разработаны и изготовлены 12 образцов СМУ с улучшенными дидактическими характеристиками и расширениями педагогическими возможностями, составивших материальную базу экспериментальной проверки возможности повышения эффективности и качества обучения при помощи модельных устройств.

Педагогический эксперимент проводился по общепринятым методикам. В качестве количественных критериев оценки эффективности внедрения СМУ в учебный процесс использовались коэффициенты относительной эффективности восприятия ( $k_{эв}$ ), усвоения ( $k_{эу}$ ) и прочности запоминания ( $k_{эз}$ ), определяемые по выражениям:

$$k_{эв} = \frac{m_2}{m_k} ; \quad k_{эу} = \frac{m_2^1}{m_k^1} ; \quad k_{эз} = \frac{m_2^1}{m_k^1} ,$$

где -  $m_2, m_2^1, m_2^1$  и  $m_k, m_k^1, m_k^1$  - среднее количество верных ответов на контрольные тесты в экспериментальных и контрольных группах на различных этапах контроля (сразу после лекций,

после цикла практических занятий и через 3 месяца).

Обобщенный показатель эффективности внедрения СМУ в обучение определялся по выражению:

$$K_{\text{об}} = \frac{K_{\text{в}} + K_{\text{у}} + K_{\text{з}}}{3}$$

Конечные результаты педагогического эксперимента представлены в таблице I.

Таблица I

Характеристика групп	Коэффициенты относительной эффективности			
	восприятия	усвоения	прочности запоминания	обобщенный
сильные	1,29	1,22	1,31	1,27
слабые	1,34	1,25	1,34	1,31

Для перехода от средних показателей восприятия, усвоения и прочности запоминания к индивидуальным характеристикам успешности обучения были введены четыре степени овладения обучаемыми содержанием учебного материала: полное (п) - 10+9 верных ответов контрольного теста; в основном (о) - 8+7; частичное (ч) - 6+5; слабое (с) - 4 и меньше. Тогда относительное изменение показателей успешности обучения с применением СМУ можно оценивать сравнением количества студентов в экспериментальных и контрольных группах, правильно ответивших не меньше чем на семь вопросов контрольных тестов (П + О).

Таблица 2

Характеристика групп	Относительное изменение показателей успешности обучения			
	после лекций	после практических занятий	через 3 месяца	обобщенное
сильные	2,01	1,42	1,52	1,65
слабые	2,40	1,65	2,18	2,08

Таким образом, в результате серии педагогических экспериментов подтверждена рабочая гипотеза исследования и показано, что внедрение

СМУ в обучение повышает его эффективность в среднем на 30% при одновременном росте успешности овладения студентами содержанием учебного материала в среднем на 85%. Вывод справедлив в том случае, если, во-первых, сами модельные устройства отвечают выработанным в диссертации требованиям и их применение дидактически оправдано. Во-вторых, применение единичных даже самых совершенных образцов СМУ не гарантирует повышения успешности обучения в целом. Необходимо тщательно продуманный комплект модельных устройств, способный улучшить качество информационного обеспечения всего раздела или спецкурса. В третьих, применять СМУ необходимо в комплексе как с традиционными средствами обучения (чертежи, плакаты и т.п.), так и с техническими средствами других классов и групп системы ТСО (кадропроекторы, магнитофоны и т.п.).

На заключительном этапе исследования моделировались профессиональная деятельность выпускников в условиях близких к реальным (цикл занятий типа "деловая игра") и определялось влияние применения СМУ на формирование у обучаемых практических знаний, умений и навыков. В результате был зафиксирован коэффициент относительной эффективности внедрения СМУ в данный вид занятий, равный 1,26, что вполне согласуется с результатами педагогических экспериментов предыдущей серии.

Таким образом, выполненное в соответствии с поставленными целями и задачами теоретико-экспериментальное исследование в целом подтвердило принятую гипотезу. В результате представляется возможным сделать следующие основные выводы:

1. СМУ представляют собой дидактические "модели-заместители" объектов изучения, отображающие их существенные стороны и свойства в соответствии с психолого-педагогическими требованиями и условиями современного учебно-воспитательного процесса вуза. Необходимость и целесообразность применения СМУ в качестве средств обучения обуславливается растущей сложностью объектов изучения и трудностями их усво-

ения студентами в рамках реального бюджета учебного времени.

Модельные устройства, вследствие специфики и задач, решаемых при их помощи в обучении, образуют самостоятельную группу технических средств обучения, являющуюся одним из компонентов системы ТСО в целом. Теоретические основы данной группы ТСО, выработанные в ходе исследования, включают: определение СМУ; классификацию; обобщенную характеристику свойств и педагогических возможностей; область целесообразного применения в обучении и систему обоснованных требований к разработке модельных устройств различных типов.

2. Важнейшим условием повышения эффективности обучения студентов с помощью СМУ является широкое внедрение в учебно-воспитательный процесс вузов модельных устройств с улучшенными характеристиками (дидактическими, методическими, техническими) и расширенными педагогическими возможностями. Разработанные в исследовании и оформленные в виде специальной методики педагогические основы проектирования СМУ обеспечивают возможность принятия обоснованных решений на изготовление модельных устройств и проведения таких процедур проектирования как отбор учебного материала для СМУ и его рациональное конструирование, выбор методов проявления содержания, способов и средств активизации познавательной деятельности студентов, определение конструкции и экспертную оценку качества СМУ в целом.

3. Дидактически обоснованным применением СМУ в обучении достигается повышение качества первичного восприятия, осмысливания и запоминания студентами учебной информации за счет более полного учета в конструкции СМУ физиологических, психолого-педагогических требований и условий передачи учебной информации, а также активизации познавательной деятельности студентов путем использования элементов проблемности, возбуждения интереса, положительных эмоций и мотивов учения. В результате растет успешность обучения, характеризуемая увеличением количества студентов полностью и в основном овладевших

учебным материалом.

Понимая, что магистральными путями технизации высшего образования является внедрение в учебный процесс современных автоматизированных обучающих систем, автор в то же время хотел обратить внимание широкой педагогической общественности на значительные дидактические возможности такой представительной группы ТСО, как специальные модельные устройства. Не отрицая большой роли учебного кино и телевидения, диапроекции, других классов и групп технических средств обучения, автор вместе с тем считает, что в определенной области обучения модельные устройства по своим дидактическим и методическим характеристикам и возможностям превосходят указанные ТСО и являются оптимальными средствами обучения.

Имея в виду необходимость и целесообразность сбалансированного развития системы ТСО как обязательного условия ее эффективности в целом и с целью создания благоприятных предпосылок для более широкого внедрения в учебно-воспитательный процесс вузов СМУ с улучшенными дидактическими характеристиками, автор вносит следующие практические рекомендации и предложения:

1. Определение СМУ, классификацию, обобщенную характеристику свойств и педагогических возможностей внести в педагогическую энциклопедию или справочник.

2. Издать в Киевском высшем военно-морском политическом училище учебное пособие для преподавателей "Специальные модельные устройства в учебном процессе" (педагогические основы разработки и применения).

3. Результаты исследования использовать в преподавании студентам курса "Педагогика высшей школы" при рассмотрении вопросов, связанных с применением ТСО в учебно-воспитательном процессе.

4. Изучить вопрос о возможности силами СКБ Минвуза СССР и Всесоюзного объединения "Союзвузприбор" разработать и организовать промышленный выпуск типовых комплектующих узлов и блоков для СМУ (панелей

информации, блоков питания, программных механизмов, пультов дистанционного управления).

Актуальными направлениями дальнейших исследований данной проблемы могут быть: обоснование оптимального состава комплектующих СМУ для информационного обеспечения конкретных спецкурсов; уточнение областей целесообразного применения СМУ в дисциплинах общепрофессионального цикла обучения студентов и определение возможности внедрения СМУ в преподавание общественных дисциплин, прежде всего, философии и политэкономии (модели научных представлений, процессов, действий и т.д.).

### Ш. ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Гравит В.А., Маслов Б.Б. Моделирующая установка.- Техника и вооружение, 1972, № 10, с.19-21. - 0,36 п.л.
  2. Гравит В.А., Маслов Б.Б. За прочные навыки.- Техника и вооружение, 1974, № 1, с.25 - 0,2 п.л.
  3. Гравит В.А., Маслов Б.Б. Руководство по выполнению практических работ.- Киев: Изд-во Киевск.высш.военно-морского политического училища, 1974. - 65 с. - 5,0 п.л.
  4. Гравит В.А., Маслов Б.Б. Технические средства в специальной подготовке.- Морской сборник, 1974, № 4, с.43-47. - 1,0 п.л.
  5. Гравит В.А., Маслов Б.Б. Демонстрационный стенд.- Техника и вооружение, 1975, № 12, с.22-23. - 0,4 п.л.
  6. Честных Л.Ф., Гравит В.А. Педагогические основы специальных технических средств обучения.- В сб.: Проблемы высшей школы.- Киев, Вища школа, 1975, вып.23, с.96-104. - 0,6 п.л.
  7. Гравит В.А., Маслов Б.Б. Имитируя обстановку.- Техника и вооружение, 1977, № 7, с.20 - 0,2 п.л.
- Общий объем публикаций - 7,76 п.л.

Подписано к печати 03.01.83. Объем 1,5 формат 60 × 84/16 Бумага обер  
Печать офсетная Усл.печ.листы 1,39. Тираж 150 экз.  
Заказ 3-2057. Бесплатно.

Киевская книжная типография научной книги.  
Киев, Рецина, 4.