

К33

P-P

575/—

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. А. М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи

КВАСНЕВСКИЙ К. А.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
КЛАССОВ**

(диссертация написана на русском языке)

(13.730, теория педагогики)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

КИЕВ — 1974

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова



100313181

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УССР
КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
им. А. М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи

КВАСНЕВСКИЙ К. А.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАН-
НЫХ КЛАССОВ.

/ диссертация написана на русском языке /

/ 13.730, теория педагогики /

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Киев - 1971

Работа выполнена во Львовском ордена Ленина государственном университете им.И.Франко и в Украинской ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственной академии.

Научный руководитель
член-корреспондент АПН СССР В.И.Чепелев

Официальные оппоненты:

доктор педагогических наук, профессор И.И.Тихонов
кандидат педагогических наук А.Г.Михнушев

Ведущее предприятие - Киевский ордена Ленина государственный университет им. Т.Г.Шевченко

Автореферат разослан " _ " _____ 1971 г.

Защита диссертации состоится "17" февраля 1972 г.
на заседании Ученого Совета Киевского государственного педагогического института им.А.М.Горького.

Киев-30, ул.Пирогова, 9

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь совета.

ВВЕДЕНИЕ

Темпы развития науки и техники предъявляют к нынешней школе все возрастающие требования. В директивах XXIУ съезда КПСС по девятому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР указывается, что для претворения в жизнь главной задачи пятилетки необходимо последовательно повышать уровень образования и квалификации трудящихся, завершить переход ко всеобщему среднему образованию молодежи, осуществить необходимые меры по подготовке высококвалифицированных специалистов и рабочих и переподготовке кадров в связи с внедрением новой техники и улучшением организации производства.^ж Эту важную задачу, поставленную партией, призвана решать сеть самых разнообразных учебных заведений системы народного образования нашей страны. И поэтому проблема повышения эффективности обучения во всех звеньях народного образования приобретает в наши дни небывалую остроту и сложность. Для разрешения этой проблемы советская педагогическая наука располагает богатым арсеналом методов, форм и средств обучения и воспитания. В последние годы в этом арсенале прочное место заняло новое педагогическое направление - программированное обучение /ПО/. Являясь закономерным этапом развития теории и практики обучения и используя все лучшее, что достигнуто советской психологической и педагогической науками, ПО направлено на устранение коренного недостатка существующей системы обучения - недостаточной управляемости процессом усвоения знаний, умений и навыков.

Развитие идей программированного обучения породило качественно новые средства обучения - обучающе-контролирующие устройства /ОКУ/ как индивидуализированного, так и группового назначения. Определение дидактико-технических требований к этим устройствам, а также выявление путей эффективного их использования в учебном процессе на современном этапе явля-

^ж Директивы XXIУ съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1971 - 1975 гг. Политиздат, М. 1971.

ется важной и актуальной проблемой.

В педагогической литературе многие вопросы указанной проблемы уже освещались. Теоретические основы программирования обучения и общие психолого-педагогические требования к обучающе-контролирующим устройствам нашли отражение в работах С.И.Архангельского, И.В.Александрова, А.И.Берга, В.П.Беспалько, Б.П.Есипова, Н.И.Жинкина, П.Я.Гальперина, В.М.Глушкова, А.М.Дорошкевича, С.И.Зиновьева, Т.А.Ильиной, Л.Б.Ительсона, Г.С.Костюка, Л.Н.Ланды, Н.Г.Максимовича, А.Г.Молибога, А.В.Нетушила, И.П.Подласого, Т.И.Ростунова, Н.М.Ровенберга, Н.Ф.Тальвиной, И.И.Тихонова, В.И.Чепелева, З.С.Харьковского, С.Г.Шаповаленко, Л.В.Шеншева и др.

Исследование основ проектирования обучающе-контролирующих устройств и путей их конструирования проведено А.Н.Андрофагиным, А.А.Абарбарчуком, Г.А.Баллом, А.М.Довгялло, Ю.Н.Кушелевым, Г.П.Лыжинским, Ю.Е.Монако, В.Я.Ожогиним, Е.П.Окишевым, Н.Н.Ржецким, В.М.Савинковым, Б.Г.Сладкевичем и др.

Вопросы эффективного использования ОКУ в учебном процессе освещены в работах Г.Н.Александрова, А.С.Белоновского, Е.А.Денисова, А.К.Криштафовича, Г.И.Макаровой, А.Г.Михнушева, Л.М.Регельсона, В.В.Тимошенко, Г.Н.Храмова и др.

Вопросам создания и эффективного использования в учебном процессе технических средств группового контроля и обучения /автоматизированных классов/ посвящены работы О.А.Бондина, Ю.А.Бузунова, А.Г.Михнушева, А.Г.Молибога, И.С.Матюшко, А.А.Моткова, А.А.Овчинникова, Д.И.Пеннера, Т.И.Ростунова, В.Н.Романовского, И.И.Тихонова, В.И.Тульчия, Ю.Г.Татура, И.А.Высокодворского, А.А.Демина и др.

В зарубежной литературе некоторые аспекты выдвинутой проблемы рассматриваются А.Тьюрингом, Б.Льюисом, Г.Паском, С.Пресси, Д.Вулдриджем, Г.Клаусом, Скиннером, Краудером, Столаровым, К.Томасом, Д.Девисом и др.

Анализ литературных данных позволил сделать вывод, что ряд важнейших вопросов указанной проблемы раскрыт еще недостаточно. К ним относятся вопросы наиболее эффективного использования уже созданных и получивших широкое внедрение во многих учебных заведениях контролирующих и обучающих уст-

роиств индивидуализированного назначения, и очень важный вопрос, не получивший освещения в литературе в обобщенном виде - это выявление условий эффективного применения технических средств группового контроля и обучения - автоматизированных классов. Эти вопросы и являются основными в диссертации. Диссертантом обобщен и систематизирован опыт работы в этом направлении ряда учебных заведений страны.

На основании изучения соответствующих работ и анализа личного опыта было выдвинуто предположение о том, что эффективность органического сочетания форм традиционного и программированного обучения в значительной мере определяется психолого-педагогическими возможностями, конструктивно представленными в комплексах ОМ и АК.

С целью проверки этой гипотезы на протяжении ряда лет проводились специальные исследования в руководимой автором лаборатории программированного обучения Львовского ордена Ленина государственного университета им.И.Франко, с 1964 г. основным направлением работы лаборатории было исследование проблем разработки и применения автоматизированных классов. Актуальность рассматриваемой проблемы вытекает хотя бы из того, что в последние годы разработано и применяется в учебном процессе ряда учебных заведений большое количество самых разнообразных автоматизированных классов. Многие из них описаны в опубликованных статьях, но статьи носят разрозненный характер, в них освещаются лишь отдельные вопросы, а в целом проблема освещена недостаточно.

Автоматизированные классы /АК/ рассматриваются нами как одно из эффективных средств совершенствования традиционной системы обучения и как средство реализации основных идей программированного обучения.

Одновременно в диссертации автором сделана попытка обобщить и систематизировать опыт работы ряда учебных заведений страны по вопросам совершенствования учебного процесса при групповом обучении с помощью автоматизированных классов.

При разработке вопросов теории автоматизированных классов, их места в системе управления учебным процессом автор в кибернетическом и психолого-педагогическом аспектах

опирался на труды советских ученых И.М.Амосова /43/, А.И.Берга /37/, В.П.Беспалько /48/, П.Я.Гальперина /68/, В.М.Глушкова /73, 75/, А.М.Довгялло /82/, П.И.Зинченко /90/, Т.А.Ильиной /93, 100/, Г.С.Костюка /73, 116, 117/, А.Н.Леонтьева /123/, Л.Н.Ланды /122/, Н.Ф.Талызиной /63, 64, 182/ и др.

Предложенная автором конструкция автоматизированного класса рассматривалась республиканским семинаром конструкторов технических средств программированного обучения в 1965 г. и была рекомендована к серийному производству для широкого внедрения в учебный процесс. Министерством высшего и среднего образования УССР автору была поручена разработка технического задания автоматизированного класса для серийного производства. Изготовленный серийно-промышленный образец класса на протяжении ряда лет опробирован в учебном процессе Львовского университета, СШ № 52 г.Львова, одобрен рядом педагогических коллективов, принят к внедрению в учебный процесс многими учебными заведениями страны, рассмотрен и одобрен комиссией по научно-технической экспертизе МВ и ССО СССР и выпускается серийно учебно-экспериментальными мастерскими Львовского государственного университета.

В работе использованы материалы исследований, проведенных в ряде вузов, техникумов и школ г.Львова. Значительная часть исследований проведена в руководимом диссертантом научно-методическом кабинете программированного обучения и технических средств Украинской сельскохозяйственной академии и ряде техникумов Министерства сельского хозяйства УССР.

Основная цель работы - исследование ряда объективных и субъективных условий, способствующих повышению эффективности применения автоматизированных классов при групповом обучении. В начале работы рассматриваются некоторые вопросы, связанные с теорией и практикой технических средств индивидуализированного обучения как неотъемлемого элемента группового обучения. Исследование этого вопроса, проводилось путем критического анализа известных образцов технических средств, а также опыта их применения.

В исследовании были поставлены следующие задачи:

1. Определение объективности контролирующих устройств с выборочным вводом ответов и путей повышения этой эффективности.

2. Определение дидактических и технических требований к обучающим устройствам, адекватным задачам группового обучения, и разработка конструкций самих технических средств /автоматизированных классов/.

3. Исследование возможностей способов ввода учебной информации в ТС.

4. Разработка методики применения автоматизированных классов на различных видах учебных занятий и выявление некоторых дидактических условий эффективного использования этих классов.

Цели и задачи работы определили основные методы исследования: теоретический анализ, обобщение практического опыта, эксперимент и обработка его результатов методами статистики с применением ЭВМ.

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

Во введении дано обоснование актуальности проблемы, определяется предмет и задачи исследования, указываются его исходные позиции, методы и этапы работы.

В первой главе рассматриваются и обосновываются вопросы связанные с появлением и развитием нового педагогического направления - программированного обучения. Дается краткая характеристика этого направления и указываются пути его реализации. На основе анализа литературных данных и личного опыта по применению обучающе-контролирующих машин /ОКМ/ и программированных материалов /ПМ/, рассматриваются вопросы их синтеза, связанные с выработкой дидактико-технических требований к ОКМ, предлагается конструкция такой машины более высокого уровня и выявляются дидактические условия наиболее эффективного ее использования в учебном процессе.

Показано главенствующую роль программы в реализации идей ПО. Рассматриваются типы программ и на примере применения ПО как в нашей стране, так и за рубежом, показано

преимущество разветвленных программ.

На основе анализа ряда конструкций ОКМ показаны положительные стороны реализации идей ПО с помощью ОКМ, а также выявлены недостатки и в результате выработаны дидактико-технические требования к ОКМ. По мнению автора, ОКМ должна удовлетворять таким требованиям: машина должна быть много-режимной и позволять работу в режиме обучения, контроля и самоконтроля; в режиме обучения машина должна обеспечить адаптацию с учетом индивидуальных особенностей обучающегося, с реакцией, соответствующей верному, неполному и ошибочному ответам; машина должна давать разъяснение на каждый неправильный ответ; очередную дозу учебного материала машина должна выдавать учащемуся только после усвоения предыдущих доз; машина не должна требовать перезарядки после полного цикла работы с ней и при переходе от одного режима работы к другому; машина должна выдавать учащемуся только ту дозу учебного материала, над которой он работает.

Далее в главе показано, что путем синтезирования применения ОМ и ПМ можно создать обучающе-контролирующий комплекс, отвечающий выдвинутым требованиям. Техническая реализация такого комплекса и его целесообразность показаны на примере применения разработанной диссертантом, на базе машин "Альфа-2" и "КИСИ-5" с введением режима обучения, конструкции ОКМ "Альфа-У"[‡]. Изложен принцип ее работы /рис.1/.

Вторая глава посвящена определению некоторых дидактических и технических требований к обучающе-контролирующим устройствам как средствам группового обучения /автоматизированным классам АК/, а также путей реализации этих требований при конструировании АК и при использовании их в учебном процессе.

[‡] Машина "Альфа-У" рассмотрена комиссией научно-технической экспертизы МВССО СССР и рекомендована к серийному производству. Выпускается серийно УПМ Львовского политехнического института.

За разработку машины диссертант удостоен первого приза и диплома 1 степени Всесоюзной выставки конструкторов радиолюбителей за 1968 год.

БЛОК-СХЕМА ОКМ АЛЬФА-У

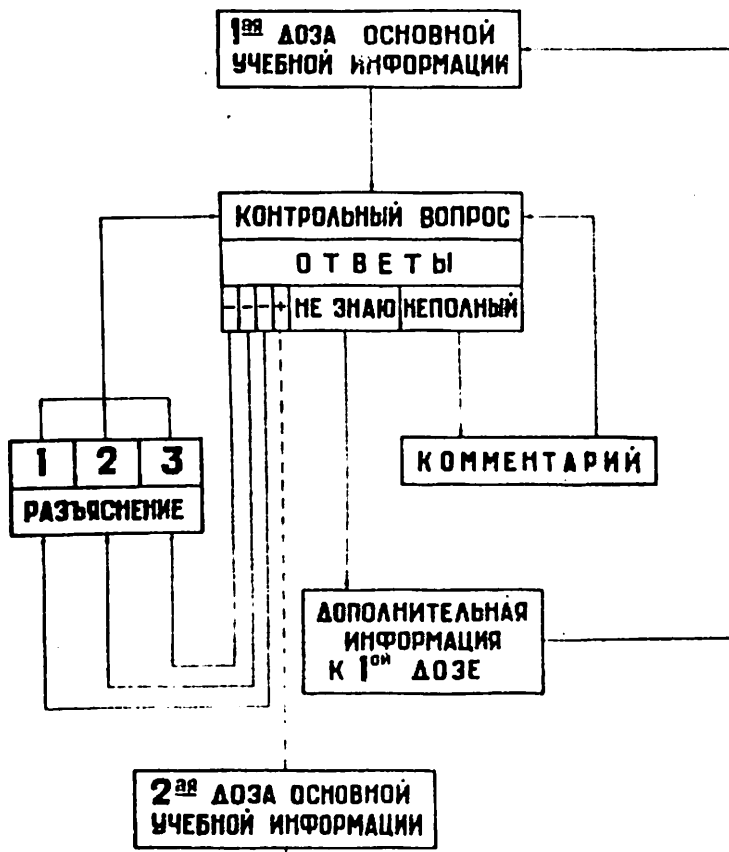


Рис. 1

Для решения поставленных задач было необходимо:

- а/ дать классификацию автоматизированных классов;
- б/ с помощью классификации найти пути для определения дидактических требований к АК и проектирования последних;
- в/ показать пути конструирования простых, удобных и надежных в работе АК ;
- г/ определить оптимальные способы ввода ответов для каждой из групп классов, обеспечивающих необходимые уровни объективности результатов контроля.

В основу классификации автоматизированных классов положено их назначение. В результате детального анализа многих конструкций АК предложено их разделять на 3 группы:

- а/ АК итогового контроля /АК-ИК/;
- б/ АК полуавтоматического управления /АК-ПАУ/;
- в/ АК автоматического управления учебным процессом /АК-АУ/ /табл.1/.

В каждой группе, в зависимости от выполняемых функций, с помощью ТС класса предусматриваются различные уровни решения педагогических задач.

В зависимости от уровней АК рассматриваются и возможные их технические решения.

В главе показано, что в АК итогового контроля оправдано применение контролирующих устройств /КУ/ с выборочным вводом ответов. Объективность оценки в таких классах может быть достигнута путем увеличения числа вопросов. Важным моментом при групповом использовании КУ следует считать их надежность. В исследовании показаны пути ее повышения. На основе анализа дидактико-технических показателей некоторых конструкций АК ИК третьего уровня автором установлено, что простое объединение контролирующих устройств в автоматизированные классы с педагогической и с экономической точки зрения не оправдано, ввиду отсутствия внешней обратной связи и высокой стоимости оборудования. Установлено, что для решения дидактических задач на третьем уровне АК ИК, входящее в него оборудование, путем обеспечения внутренней и внешней обратных связей, должно давать возможность автоматически оценивать знания учащихся, фиксировать оценки, доводить их до учащихся-

Т А Б Л И Ц А 1

Назначение АК	Уровень	Функции, выполняемые техническими средствами класса	Возможное техническое решение
А. Классы итогового контроля АК - ИК/	1	Автоматизация функций итогового контроля при групповом обучении	Размещение контролирующих машин на рабочих местах учащихся
	2	Функции, предусмотренные п.1, автоматизация сбора результатов итогового контроля, с выравниванием оценки каждому учащемуся и регистрацией этих оценок	Оборудование п.1 и пульт преподавателя, на котором выдается итоговая оценка: а/ с последовательным опросом учащихся; б/ с параллельным фронтальным опросом
	3	Функции, предусмотренные пп. 1,2 и автоматизация получения развернутых сведений по ответам каждого учащегося и их регистрация	Объединение пультов учащихся с пультом преподавателя, на котором фиксируются развернутые сведения ответа по каждому вопросу: а/ с последовательным опросом учащихся; б/ с параллельным опросом
Б. Классы полувзвешенного управления учебным процессом АК-ПАУ	1	Функции, предусмотренные в предыдущих пунктах и автоматизация оперативного контроля с целью определения степени усвоения учебного материала непосредственно в ходе занятия и при подаче дополнительной информации, для значительного облегчения управления процессом обучения	а/ средства подачи основного учебного материала; б/ средства подачи дополнительного учебного материала; в/ подключение рабочих мест к ПП /параллельное/; г/ введение свободного кодирования; д/ расширение каналов ввода ответов до 4 и более
	2	Выполнение функций предыдущих пунктов с добавлением некоторых функций воспитательного характера	а/ настенное светловое табло; б/ обеспечение внутренней обратной связи по усмотрению преподавателя

1	2	3	4
В. Класс автоматического управления учебным процессом / АК - АУ	1	АК - способный выполнять автоматически не только функции контроля и управления /п.п.1-5/, но и функции автоматического регулирования учебным процессом	На рабочих местах учащихся размещаются ОМ, реализующие обучение по разветвленной программе
	2	АК способный выполнять функции автоматического контроля, автоматического управления, автоматического регулирования учебным процессом, а также способный автоматически регистрировать и обрабатывать основные параметры процесса обучения для проведения научно-исследовательских работ	Комплекс технических средств, предусмотренных в п.6, органически связанный с универсальной электронно-вычислительной машиной

ся и мотивировано обосновывать каждую из них, указывая на допущенные ошибки. Для решения поставленных задач, оборудование класса должно иметь:

- а/ блок ввода ответов;
- б/ блок кодирования;
- в/ блок сравнения;
- г/ блок памяти;
- д/ блок оценки;
- е/ блок анализа оценки;
- ж/ блок контрольных вопросов и ответов для выбора.

Опираясь на результаты исследований И. И. Тихонова, Г. Н. Александра, А. Г. Михнушева, Ю. Е. Монако, Н. Н. Ржецкого, В. Я. Ожогина, обоснована целесообразность применения блока с выборочным вводом, введение одного блока сравнения для всей группы, сокращение числа блоков кодирования и введения одного блока анализа на оперативной памяти. Экономическая целесообразность реализации таких рекомендаций показана на опыте применения в учебном процессе конструкции АК-ИК типа "УСХА-2", разработанной сотрудниками научно-методического кабинета ПО и ТС Украинской сельскохозяйственной академии под руководством и при непосредственном участии диссертанта.

Вторая часть главы посвящена анализу форм и способов обмена информацией между учащимися и преподавателем в автоматизированных классах полув автоматического управления. Показано, что управление учебным процессом, как и всякое управление, является целенаправленным и немислимо без своевременного получения информации о том, насколько успешно реализуется руководящее влияние преподавателя на руководимую систему, т. е. на группу учащихся. Поскольку процесс обучения имеет единственный канал обратной связи - контроль, то управление процессом усвоения немислимо без гибкой системы оперативного контроля. Под оперативным контролем понимается контроль усвоения учащимся любой, сколь угодно малой, дозы учебного материала. Анализ дидактических возможностей узлов известных автоматизированных классов показал их неприемлемость для таких целей. При вы-

борочном вводе велика вероятность угадывания верного ответа на один поставленный вопрос, а увеличение серии вопросов влечет за собой значительные затраты времени и ограничивает дозы учебного материала; жесткое кодирование сковывает действия преподавателя по управлению процессом обучения; для управления процессом усвоения далеко недостаточно двухканального ввода ответов вида "зачет" "не зачет".

В результате анализа различных классификаций вводов ответа, в главе показаны некоторые несоответствия между употребляемыми терминами и их смысловым содержанием. Так, равными авторами вкладывается один и тот же смысл в числовой, численный и результативный вводы, а результативный отождествляется с конструктивным и т.п.

Многообразие терминов по различным классификациям: числовой, логический, конструктивный, результативный, кодированный, выборочный, явно-выборочный, таблично-выборочный, поэлементно-выборочный, численный, численно-кодированный, операционный, расчетный и др. автором предложено объединить и разделять вводы ответа на альтернативный /выбор из 2/; выборочный /выбор одного из m /, аккордно-выборочный /выбор n из m / и последовательно-операционный /выбор n из m с соблюдением заданной последовательности/ /рис .2/. Не трудно видеть, что каждый последующий ввод является расширением предыдущего.

Показано, что вероятностные характеристики аккордно-выборочного ввода соответствуют требованиям оперативного контроля. Установлена взаимозависимость между количеством учащихся в группе, числом элементов блока ответов и достоверностью результатов контроля при ответах на один вопрос /рис .3/.

Высокие информационные и вероятностные показатели аккордно-выборочного ввода ответа обеспечивают ему широкие дидактические возможности, позволяя осуществлять фактически свободный ввод без предъявления учащимся ответов для выбора в готовом виде.

Никакая программа и никакие технические средства сегодня не могут учесть все возможные отклонения от намеченного

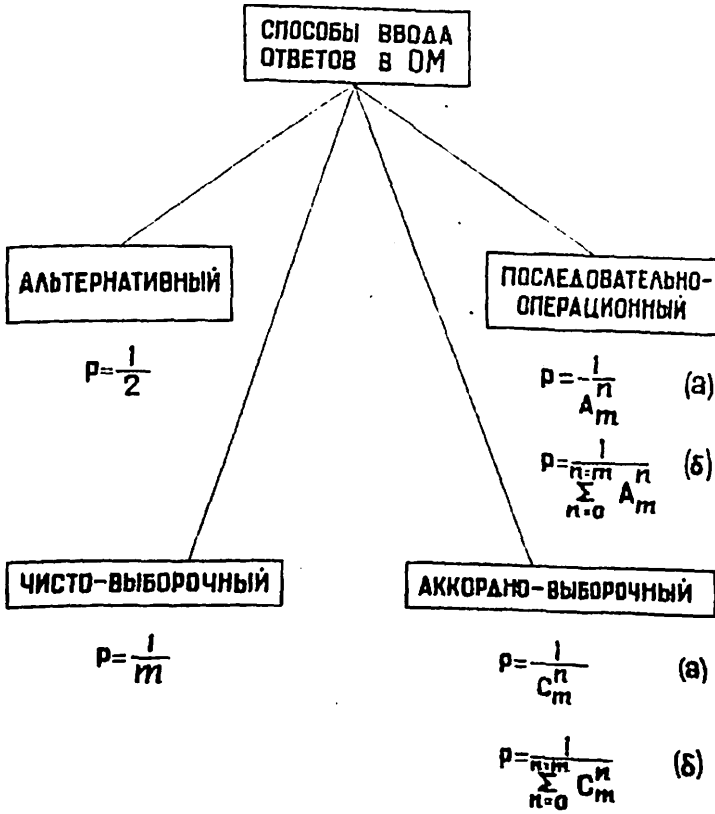


Рис. 2

$n \backslash m$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$	$\frac{1}{512}$	$\frac{1}{1024}$
2	0	0	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$
3	0	0	0	1	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$
4	0	0	0	0	1	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$
5	0	0	0	0	0	1	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$
6	0	0	0	0	0	0	1	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$
7	0	0	0	0	0	0	0	1	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$
8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	$\frac{1}{256}$
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
$\sum_{m=0}^n C_n^m$	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
$P = \frac{1}{\sum_{m=0}^n C_n^m}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$	$\frac{1}{512}$	$\frac{1}{1024}$

- m - количество элементов ответа на наборном поле /клавиатуре/ блоках ввода.
- n - количество элементов, необходимых для составления полного правильного ответа.

Рис. 3

варанее хода учебного процесса. И поэтому устранение педагога от активного участия в управлении было бы не оправданным. Преподаватель, руководя занятием, не только обучает, но и воспитывает обучаемых своим отношением к труду, своей идейной убежденностью, реализуя тем самым принцип воспитывающего обучения.

В результате проведенных исследований диссертантом разработаны дидактико-технические требования к АК полуавтоматического управления. При разработке требований автор исходил из общедидактических целей и задач управления учебным процессом с учетом психолого-педагогического и технико-экономического аспекта.

В качестве критериев эффективности АК ПАУ взяты затраты времени и энергии учащихся и педагога, а также относительная стоимость оборудования.

Опираясь на результаты исследований В.П.Беспалько, Н.Ф.Тальвиной, И.И.Тихонова, Г.И.Ростунова, А.Г.Молибога, Г.А.Балла и др. и анализируя опыт применения различных конструкций АК автором сформулированы дидактико-технические требования. АК ПАУ должен обеспечить:

1. Выдачу учащимся необходимой информации по звуковому, зрительному и др. каналам с обеспечением устного общения и предъявления информации в динамике.

2. Гибкую систему оперативного контроля за степенью усвоения учащимися всей группы изложенной дозы учебного материала и своевременного доведения результатов этого контроля как до каждого учащегося, так и до преподавателя путем установления многоканальной, дискретной, внутренней и внешней обратных связей.

3. Задержку внутренней обратной связи.

4. Осуществление преподавателем управления учебным процессом группы путем выработки и реализации корректирующих воздействий.

5. Регулировку и приспособление темпа обучения к возможностям учащихся.

6. Выбор и задание оптимального числа и номенклатуры действий /управлений/ для усвоения материала на заданном уровне.

7. Создание необходимых условий для полной самостоятельности работы учащихся при сознательной мыслительной деятельности во время составления ими ответов на контрольные кадры обучающей программы.

8. Достаточный объем контрольной информации в каждом контрольном кадре обучающей программы /ответе учащегося на один вопрос преподавателя/.

9. Достаточную достоверность оценки знаний учащихся по каждому вопросу в отдельности.

10. Полную адекватность языка общения учащихся и преподавателя с ТС.

11. Возможность ввода учащимся ответов альтернативным, чисто-выборочным, аккордно-выборочным и последовательно-операционным способами.

12. Выдачу преподавателю сведений по контролю усвоения учебного материала учащимся с учетом характера ошибок и темпа исполнения.

13. Блок ввода ответов должен быть простым в обращении и не должен отвлекать внимания учащегося за счет побочных помех /например шум и др./.

14. Применяемое кодирование не должно утомлять учащегося и порождать механические ошибки.

15. Оборудование, входящее в систему, должно работать с достаточной степенью надежности.

16. Контроль за его технической исправностью должен возлагаться на самих учащихся, а устранение неисправностей в ходе занятия не должно вносить дезорганизации.

С учетом указанных требований диссертантом разработан автоматизированный класс "Львов-2". Класс рассчитан на одну академическую группу и может применяться в учебных заведениях любого типа. В комплект класса входят информационные ТС /диапроектор; магнитофон и т.д./, а также средства обратного контроля; обеспечивающие внутреннюю и внешнюю обратные связи. В их комплект входят ПУ и объединяющий их ПП. Функциональная схема класса представлена на рис. 4. Световое

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА АК „Львов 2“

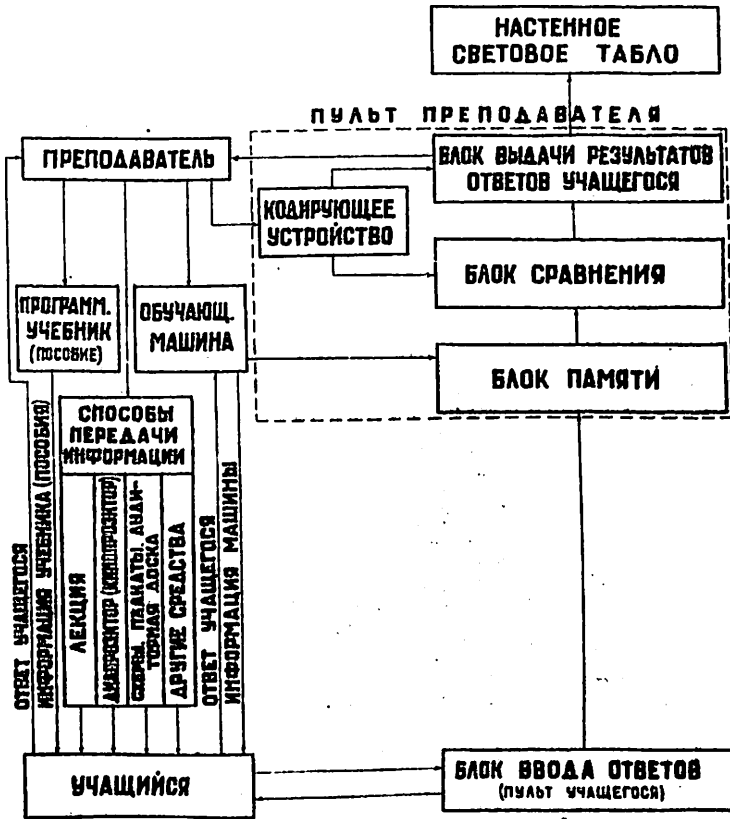


Рис. 4

табло III позволяет получать информацию о степени усвоения учащимся изучаемого учебного материала, по категориям: "Верно", "Неверно", "Не знаю", "Ответ не дан" /рис.5/. При этом преподаватель через кодовую таблицу всегда может установить, каков ответ, если он, например, не верен, что позволяет ему раскрыть логическую сущность допущенной ошибки. Легко устанавливаются ошибки, типичные для группы, а также видно, кто из учащихся не работает. Аккордно-выборочный ввод ответа обеспечивает высокую достоверность результатов контроля даже на один поставленный вопрос. Вместе со свободным кодированием оборудование класса, не сковывая действий преподавателя и не накладывая жестких ограничений на вводимую программу, помогает ему осуществлять гибкое управление познавательной деятельностью учащихся в ходе изложения учебного материала. Глава заканчивается кратким описанием конструкции класса.

В третьей главе освещаются вопросы наиболее рационального использования в учебном процессе обучающе-контролирующей машины "Альфа-У", автоматизированных классов "УСХА-2" и "Львов-2", а также на материалах проведенных экспериментов дается обоснование выработанных рекомендаций.

В начале главы дается анализ мыслительной деятельности учащегося при выборочном вводе ответа в зависимости от уровня его подготовленности. Различаются три уровня. Первый - учащийся материала не знает, второй - учащийся не уверен в своих знаниях и третий - когда учащийся обладает твердыми знаниями. Рассматривается поведение учащегося в каждом из трех случаев. Показано, что путем увеличения числа ответов для выбора, а также путем выдачи ответов лишь для сравнения можно повысить мыслительную активность учащегося. На примере разработанной диссертантом темы: "Показательная и логарифмическая функции" излагается методика проведения контрольного занятия с использованием ОКМ "Альфа-У". Путем составления кодовых таблиц в виде матриц или списков можно значительно увеличить число ответов для выбора без конструктивных замечаний самой машины. Изложена методика составления таких таблиц, а также выявлены области наиболее рационального их применения.

Применение автоматизированных классов группового ито-

СХЕМА РАСКРЫТИЯ ЛОГИЧЕСКОЙ СУЩНОСТИ ИНФОРМАЦИИ, ВВОДИМОЙ В ПУЛЬТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ

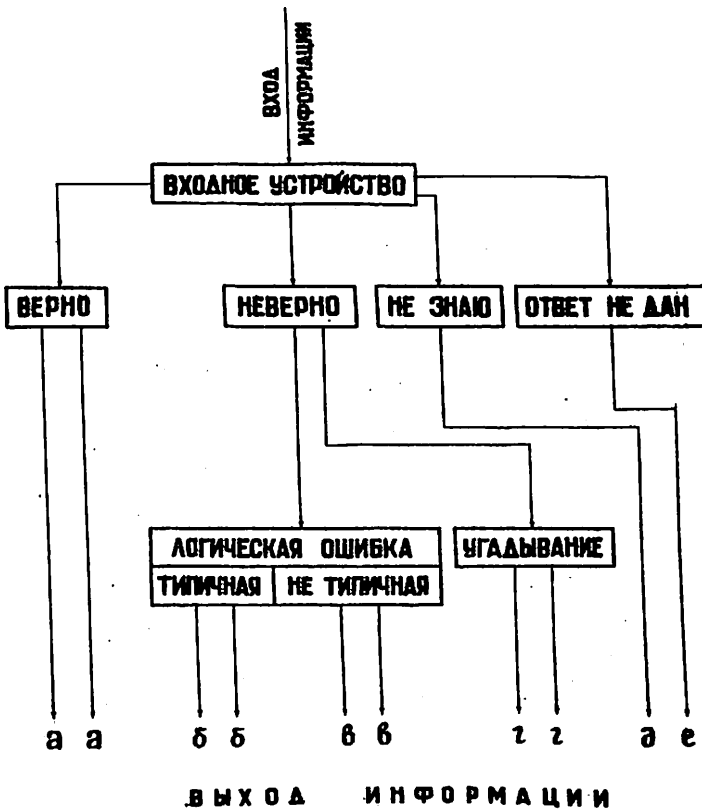


Рис. 5

вого контроля создает благоприятные условия для составления кодовых таблиц. В результате исследований показано, что применение автоматизированных классов итогового контроля с кодовыми таблицами вместо карточек дает значительный выигрыш во времени при решении одних и тех же дидактических задач, освобождая преподавателя от составления карточек с надуманными заведомо ложными ответами.

На обычном уроке даже в школе пробелы в знаниях, умениях и навыках большинства учащихся остаются скрытыми для учителя. Тем самым учитель лишен возможности оперативно устранять эти пробелы на протяжении урока. Вызов учащихся к доске или для ответа с места может охватывать лишь небольшую часть учеников, причем каждый из них, как правило, спрашивается лишь по отдельным дозам учебного материала, изучающегося на уроке.

Опросить каждого ученика на каждом уроке, выявить ошибки в процессе усвоения учащимися излагаемого учебного материала в любой момент времени и своевременно оказать помощь учащимся - заветная мечта каждого учителя. Пути решения этой общей задачи с помощью автоматизированного класса "Львов-2" излагаются во второй части главы.

При использовании этого класса обеспечивается постоянная внутренняя и внешняя обратная связь, которую преподаватель по желанию может и задержать.

С помощью несложного оборудования легко и быстро можно провести параллельный опрос с высокой достоверностью, т.к. вероятность угадывания ничтожно мала и определяется формулой:

$$P = \frac{1}{\sum_{n=0}^{m-1} C_m^n},$$

где m - число элементов кодовой таблицы;

l - число элементов, необходимых для конструирования полного правильного ответа.

Альтернативный ввод ответа реализуется с помощью первого и нулевого элементов блока ввода /соответственно ДА и НЕТ/. Он применяется для ответов как на вопросы учителя, так и в качестве реакции на ответы товарища. Если ученик

полностью согласен с ответом, он сообщает об этом через элемент ДА. В случае же несогласия или желаниа дополнить ответ товарища, ученик вводит сигнал "НЕТ". Отсутствие сигнала от ученика равносильно его невнимательности на данном этапе урока.

Методика применения выборочного ввода ответа принципиально не отличается от ранее описанной для машины "Альфа-У" с той лишь равницей, что класс позволяет увеличить альтернативный ряд с ответами для выбора до 1023 ответов. Это достигается тем, что с помощью десяти элементов в двоичной системе счисления можно набрать любое число от 1 до 1023.

Основное назначение класса - это осуществление оперативного контроля с помощью аккордно-выборочного ввода. На примере математики в главе изложена методика применения класса в этом режиме. Так для построения графика функции вида

$$y = 2 / x /$$

предлагается таблица с элементами различных графиков /рис.6/. Нетрудно видеть, что такая таблица не несет в себе подсказки, поскольку из ее элементов можно составить самые разнообразные графики.

В заключительной части главы показаны результаты анализа свыше 5 тысяч учебных и 218 контрольных часов занятий, проведенных с помощью автоматизированных классов. Так, одночасовая контрольная работа по курсу общего земледения, предложенная двум экспериментальным группам за месяц перед экзаменами, позволила повысить их результаты на экзамене в сравнении с контрольной группой на 19 %.

Эффективность применения АК "Львов-2" на практических занятиях показана на примере изучения английского языка. Так, данные письменных работ по грамматике в экспериментальной группе отвечали конечным требованиям на 98 %, в то время как контрольной лишь на 50 %; по лексике 97% и 69 % - соответственно. При изучении темы "Употребление времени в английском языке" преподаватель в экспериментальной группе за 70 минут обсудил устно 1440 ответов, а в контрольной за 100 минут наскоро проанализировано лишь 60 ответов.

На примере курсов высшей математики, вариационной статистики и общего земледения показана более высокая

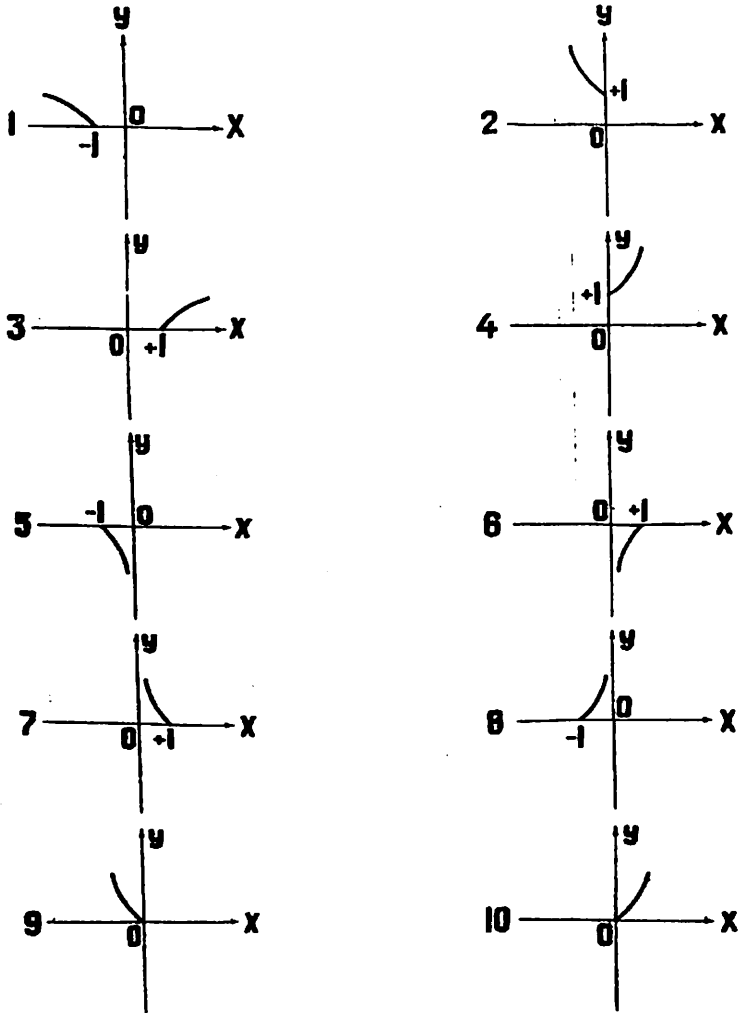


Рис. 6

требовательность машинного контроля и возможность использования его при изучении различных учебных дисциплин.

Обобщенные коэффициенты успеваемости / K_u / в АК "Львов-2" у средних групп по различным учебным предметам выражаются такими цифрами: по иностранному языку $K_u=1,49$; по математике $K_u = 1,42$; по физике $K_u = 1,26$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поиски путей усовершенствования учебного процесса на базе достижений педагогики и психологии, требований научно-технического прогресса и развития кибернетики, как науки об оптимальном управлении сложными динамическими системами, привели к разработке и внедрению в учебную практику программированного обучения и широкого применения технических средств его реализация.

Программированное обучение /ПО/ рассматривается нами как дидактическая система, направленная на повышение производительности труда преподавателя и учащихся. За счет усиления в процессе обучения обратной связи, методы и средства ПО обеспечивают оперативность и систематичность контроля усвоения, способствуя тем самым повышению управляемости учебным процессом.

Развитие теории программированного обучения вносит существенные изменения в направлении внедрения ТС в учебный процесс. Наряду с разработкой информационных ТС появляются так называемые новейшие технические средства обучения, к которым относятся контролирующие и обучающие устройства индивидуального обучения.

Вопросам создания таких устройств уделено много внимания и результаты работ этого направления довольно широко освещены в педагогической печати. К настоящему времени создано немало хорошо зарекомендовавших себя контролирующих обучающих машин. Однако обобщение опыта их применения в учебной практике дало возможность автору данной работы выявить ряд слабых мест в их конструкции и методике использования.

Применение ОКМ сопряжено с такими недостатками, как сдвигание ограничений на работу учащегося, добавление

преподавателю большого объема чисто физической работы по подбору ложных ответов для выбора, слабая адаптация машины при реализации разветвленной программы, сложность конструкции, порождающая неудобства обслуживания и малую надежность, а большие габариты машины приводят к загромождению рабочих мест учащихся. На основе анализа применяемых в практике автоматизированных классов, автором предложены новые конструкции и методические приемы, позволяющие устранить некоторые из указанных недостатков.

В работе показано, что в вопросах оптимизации управления учебным процессом наибольшими возможностями обладают ОМ, реализующие разветвленные программы.

Вынесение некоторых блоков из конструкции самой машины и передача функций этих блоков методическим пособиям является одним из возможных путей к достижению компактности и снижению стоимости комплекса оборудования ТС.

На примере применения в учебном процессе разработанной автором ОКМ "Альфа-У" показано, что реализация предложенных рекомендаций значительно повышает эффективность применения. Однако для группового обучения эти устройства все же оказываются мало эффективными.

Для оптимизации процесса группового обучения необходимы комплексы таких технических средств, которые, обладая положительными характеристиками индивидуализированных ОКМ, могли бы обеспечить не только внутреннюю, но и внешнюю обратную связь в ходе процесса обучения группы, позволили бы получать с более высокой достоверностью суммарные данные о количестве и качестве усвоения учебного материала всей группой.

Программированное обучение позволяет существенно рационализировать как итоговый контроль, целью которого является аттестация учащихся, так и оперативный контроль, предназначенный для установления степени усвоения доз учебного материала учащимися в ходе его изложения. На основе данных такого контроля создаются условия для определения отклонений в обучаемости группы учащихся, что в свою очередь дает предпосылки для выработки сигналов, направленных на осуществление управления учебным процессом при фиксирован-

ном темпе изложения, присущем групповому обучению. Попытки реализации этих идей привели к разработке и созданию комплексов технических средств группового обучения и контроля, вошедших в педагогическую литературу под названием автоматизированных классов /АК/.

Несмотря на то, что учебными заведениями страны разработано немало конструкций АК самого различного назначения, в практике они не давали надлежащего эффекта из-за недостаточного внимания при их создании к вопросам разработки дидактических и технических требований к ним. Конструирование таких устройств проводилось, как правило, без предварительного научно-теоретического обоснования, без учета целей применения, дидактических и экономических требований к ним.

На основе анализа достаточно большого количества различных АК, созданных как рядом заведений, так и самим автором, в работе предложено классы разделять на АК итогового контроля /АК ИК/ АК, полуавтоматического управления /АК ПАУ/ и АК автоматического управления учебным процессом /АК АУ/. Такая классификация позволила конкретно определить область применения и на основе этого разработать дидактические требования к каждой из групп автоматизированных классов, выявить дидактические условия эффективного их использования.

Основными дидактическими требованиями АК итогового контроля следует считать: высокую достоверность выставляемой оценки, своевременное доведение этой оценки как до преподавателя так и до учащегося, а также мотивированное ее обоснование.

Оборудование класса должно обеспечить протекание учебного процесса без организационных помех. Теоретический анализ конструкций автоматизированных классов такого назначения показал, что автоматизированные классы итогового контроля с выборочным вводом ответов способны решать поставленные перед ними дидактические задачи с достаточной степенью объективности. В условиях классно-групповых занятий некоторыми дидактическими приемами можно добиться повышения объективности АК итогового контроля. К таким приемам сле-

дует отнести предъявление ответов учащимся для сравнения в виде упорядоченных списков или матричных таблиц. Наряду с повышением объективности АК, такой дидактический прием создает условия для более эффективного их использования, облегчая труд преподавателя и создавая условия для активной деятельности учащихся. Целесообразность выноса оценки из самих машин и объединение их в общее световое табло на долговременной памяти, а также введение в конструкцию класса анализатора оценки на оперативной памяти подтверждена опытом использования разработанного диссертантом автоматизированного класса типа "УСХА-2".

В условиях классно-урочной системы обучения необходимы средства группового контроля, обеспечивающие непрерывное поступление сведений о степени усвоения учащимися учебного материала, обладающие высокой достоверностью. Выборочный ввод ответов не дает возможности выполнить эти требования в силу низких вероятностных характеристик.

В результате рассмотрения различных способов ввода ответов с учетом их вероятностных и логико-информационных характеристик предложена классификация способов ввода. Согласно этой классификации предусматриваются альтернативный, чисто-выборочный, аккордно-выборочный и последовательно-операционный вводы ответов. Применение математических методов исследования позволили научно обосновать и сформулировать дидактические возможности каждого из способов ввода ответов, определить области их возможного применения. Показано, что на современном этапе развития обучающей техники к наилучшим результатам в вопросах организации управления учебным процессом может привести система, представляющая собой комплексное применение ТСЮ в сочетании с управляющим воздействием самого преподавателя. Такими системами являются автоматизированные классы полуавтоматического управления учебным процессом АК ПАУ.

На основе разработанной классификации способов ввода ответов показана приемлемость для оперативного контроля аккордно-выборочного ввода.

Техническая реализация этого способа ввода, введение свободного кодирования с общим вариантом для каждой машины

и параллельным опросом, выдача преподавателю с помощью его пульта, как обобщенных, так и дифференцированных сведений о результатах ответов учащихся, позволили создать конструкцию АК ПАУ более высокого уровня. На примере конкретной конструкции автоматизированного класса "Львов-2" показано, что такой класс, не сковывая действий преподавателя и не накладывая жестких ограничений на вводимую программу, дает возможность преподавателю, опираясь на высокую объективность результатов контроля по каждому шагу учебной программы и путем выявления как одиночных, так и типичных ошибок, осуществлять гибкое управление учебным процессом группы учащихся в целом.

Широкий педагогический эксперимент, проведенный с применением класса "Львов-2", дает основание утверждать, что применение класса на практических занятиях по различным предметам оказываются довольно эффективным. Класс позволяет увеличить количество упражнений, выполняемых на протяжении занятия и в некоторых случаях увеличить число учащихся в группе, без снижения качества обучения. Работа в классе организует учащихся, требуя от них быстрой ориентации, четкости ответов, стройности мышления и дает возможность при значительном сокращении времени провести объективную проверку степени усвоения учебного материала по широкому кругу вопросов. Класс позволяет выявить как типичные ошибки группы в целом, так и индивидуальные ошибки отдельных учащихся, создает спокойную и деловую обстановку на протяжении всего занятия при максимальной занятости обучаемых. Использование автоматизированного класса мобилизует внимание учащихся, активизирует и интенсифицирует учебный процесс, что в конечном итоге в значительной мере способствует повышению успеваемости учащихся и повышает культуру труда преподавателя.

Результаты исследования докладывались и обсуждались на:

1. Первой всесоюзной конференции по программированному обучению и применению технических средств в учебном процессе /г.Москва, 1966 г./.
2. Заседании Научно-Методического Совета по использованию технических средств в учебном процессе МВССО СССР /май

1968 г./.

3. Совместном заседании президиума Научно-Методического Совета по иностранным языкам при МВССО СССР и секции технических средств этого совета /г.Москва, апрель 1968 г./.

4. Второй республиканской конференции по вопросам применения методов программирования и технических средств /г.Киев, ноябрь 1965 г./.

Конструкции разработанных диссертантом автоматизированных классов неоднократно демонстрировались на ВДНХ, всесоюзных выставках радиоконструкторов, Республиканской выставке передового опыта в народном хозяйстве УССР, а также на выставках республиканского и всесоюзного съездов учителей / г.Киев, 1968 г., г.Москва, 1968 г./.

По теме диссертации автором опубликованы следующие работы:

1. Автоматизированный класс АК-ЛГУ-65. - Вестник ЛОЛГУ им.И.Франко, серия механико-математическая, вып. 2. 1965 /на укр. яз./.

2. Автоматизированный класс АК-ЛГУ-66 и методика его использования в учебном процессе /Методические указания/. - Киев, 1967 г.

3. Применение ЭВМ, как регистрирующего устройства в обучающем комплексе АК-ЛГУ-50. - Вестник ЛОЛГУ им.И.Франко. Львов, 1968 / на укр. яз. //совместно с Максимовичем Н.Г., Воловиком Т.М., Василевской К.Г., Павловым А.В./.

4. Автоматизированный класс программированного обучения АК-ЛГУ-68 /Львов-3/. - Вестник ЛОЛГУ им.И.Франко. Вопросы педагогики высшей школы. Львов, 1969 /на укр. яз. //совместно с Максимовичем Н.Г./.

5. О применении обучающе-контролирующих машин в учебном процессе. - /Вестник ЛОЛГУ им.И.Франко. Вопросы педагогики высшей школы. Львов, 1969, на укр. яз./.

6. Автоматизированный класс группового контроля типа "Дьвов-2". МСХ УССР. Немешаево, 1970.

7. Опыт проведения различных видов работ на занятиях по иностранному языку в автоматизированном классе АК-ЛГУ-66. Научный совет по кибернетике академии наук УССР. Тезисы докладов. - Киев 1967 /совместно с Агуровой Н.В., Одеговой В.В./.

8. Автоматизированный класс АК-ЛГУ-66 и методика его использования в учебном процессе. Межведомственный научный сборник программированного обучения, вып. 2-3, КГУ 1968.

БФ 29555. Подписано к печати 28. XII. 71 г. Тираж 150
Зак. № 268. УПК УСХА