

**ПРОГРАММИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ
В ГИМНАСТИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ**

Томск 1990

МИНИСТЕРСТВО НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

В.И.ЗАГРЕВСКИЙ, О.И.ЗАГРЕВСКИЙ

ПРОГРАММИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ГИМНАСТИКЕ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

Учебное пособие

Томск 1990

УДК 376.315

Загравский В.И., Загравский О.И.

Программированное обучение в гимнастике с использованием средств компьютерной техники. Томск: Изд-во Томского пединститута, 1990. - 103 с.

В пособии рассматриваются вопросы теории и методики программированного обучения в физическом воспитании студентов педагогических институтов факультета физического воспитания по курсу "Гимнастика". Предлагаются компьютерные программы по программированному обучению и контролю знаний в связи с применением средств вычислительной техники.

Для учителей физкультуры, студентов, преподавателей.

Рецензенты: Кафедра физического воспитания Томского медицинского института;

Кафедра теоретических основ физического воспитания Томского педагогического института;

Жуков В. К. - канд. пед. наук, зав. каф. физического воспитания Томского пединститута.

ВВЕДЕНИЕ

Все возрастающее внимание к проблеме подготовки человека к тому или иному виду деятельности с помощью компьютерных систем обусловлено, прежде всего, происходящей ныне научно-технической революцией и требованием реформы высшей школы нашей страны - интенсифицировать все сферы материального и духовного производства, в том числе и систему подготовки подрастающего поколения, к различным видам человеческой деятельности.

В "Основных направлениях реформы общеобразовательной и профессиональной школы" подчеркивается необходимость настойчиво преодолевать формализм в педагогической деятельности, расширить возможность педагогов в выборе оптимальных методов, форм и средств обучения, смелее внедрять в практику достижения педагогической науки, активнее использовать современные технические средства и новые виды дидактических материалов с применением самоконтроля и контроля за ходом усвоения учебного материала, вырабатывать у учащихся навыки самостоятельной работы.

Определенное место в решении этих задач могут занять средства программированного обучения. Оно имеет целый ряд преимуществ по сравнению с традиционным: повышает эффективность обучения, делает его более конкретным, эмоциональным, качественным; с использованием технических средств контроля повышает объективность оценки знаний, сводит на нет влияние взаимоотношений между экзаменуемым и экзаменатором. Отсюда - столь большое внимание научных работников к вопросам, связанным с программированным обучением и использованием его в учебном процессе.

ГЛАВА I. ПРОГРАММИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

В данной главе рассматриваются общие вопросы развития и использования средств и методов программированного обучения, методические основы и программированное обучение в гимнастике.

I.I. Развитие и использование средств и методов программированного обучения

В связи с постоянным ростом объема знаний во всех областях человеческой деятельности совершенствование эффективности процесса обучения являлось и является актуальной задачей. Не обошло данное положение и высшую школу. Совершенствованию учебно-воспитательного процесса по существу является обязанностью педагогических кадров, и здесь можно выделить следующие направления [20].

1. Первое из них можно назвать направлением частно-системного совершенствования учебного процесса. Сущность его состоит в улучшении отдельных компонентов существующей системы организации занятий без коренных перемен основных принципов, методов организации обучения с позиций научно-технической революции. К изменениям, например, относятся контрольные точки, проблемные лекции, использование фото-кинетехники и т.п. Но данный подход не может в какой-то мере устранить главное препятствие на пути повышения качества массового обучения - он не учитывает индивидуального подхода, индивидуальных различий обучаемых. А психолого-педагогическая теория эффективного обучения всегда выделяла индивидуализацию обучения.

2. Вторым направлением является программированное обучение. В 1964 - 1966 гг. было издано значительное количество теоретических работ в этой области. Программированное обучение представляет собой способ организации учебной работы, основанной на оперативной обратной связи между студентом и преподавателем, позволяющей своевременно корректировать процесс усвоения учебного материала. Основой программированного обучения лежит построение такой модели познавательной деятельности обучаемого, реализация которой дает возможность безошибочно усваивать определенную дозу учебного материала. Результаты подобного моделирования - алгоритм осуществления этой деятельности, фиксируемый в обучающей программе, которая составляется с учетом структуры обучения по данной дисциплине.

3. Третье направление по существу продолжает работы в области

программированного обучения, базируя их на основе ЭВМ. Оно получило название автоматизированных обучающих систем (АОС). Данное направление с 1970 г. разрабатывается и внедряется во многих вузах страны, но к настоящему времени должного развития не получило.

В нашей стране начиная с 30-х годов появляется большое количество научных трудов, посвященных психолого-педагогическим проблемам. С полным основанием можно сказать, что в это время начинают разрабатываться элементы программированного обучения. Но широким фронтом исследования в данном направлении начались с 1960 года. В это время в ряде вузов страны появляются контролирующие устройства, с помощью которых проводился программированный контроль за знаниями студентов. Устройства в основном были двух типов - электромеханические или механические. В это же время проводились работы, направленные на создание не только контролирующих (экзаменаторов), но и обучающих (репетиторов) приборов. Приборы типа "Экзаменатор" были трех типов:

1. Линейные - переход от одной порции материала к другой производится независимо от правильности ответа.

2. Линейные с обратной связью - переход от одной порции материала к другой производится только при правильном ответе.

3. Разветвленные - каждая следующая порция материала или разъяснение определяется в зависимости от правильного ответа на поставленный вопрос по пройденному материалу.

Кроме использования контролирующих и обучающих машин в учебном процессе стали использоваться и безмашинные методы. В 1964 - 1966 гг. в СССР по проблеме программированного обучения издается более 500 работ [14]. В 1967 г. вышла в свет книга Т.А. Ильиной "О методике разработки программированных учебников", в которой автор дает широкое теоретическое обоснование путей рационального сочетания программированного обучения с традиционным. В 1968 г. появилась книга Н.Ф. Талызиной "Теоретические основы программированного обучения". В ней дается развернутая характеристика теории поэтапного формирования умственных действий.

В нашей стране ведутся глубокие психолого-педагогические исследования особенностей восприятия занимающимися изучаемого материала. Все большее распространение приобретает научный подход к тематике составления программированных программ.

Примерно с 1965 г. термин "программированное обучение" появляется в спортивной печати. К этому моменту определились два основных направления с использованием систем программированного обучения. Первое связано со спецификой спортивной деятельности - с областью двигательного навыка. Второе связано с особенностями мыслительной деятельности - с приобретением теоретических сведений, знаний.

Первое направление - программированное обучение двигательным навыкам строится по определенной программе, при этом используются предписания алгоритмического типа (ПАТ). Алгоритмом принято называть точное, однозначно трактуемое предписание, выполняемое в определенной последовательности операций, входящих в решение определенной задачи. Программированное обучение в основном отличается от "традиционного" тем, что операции (дозы, шаги), посредством которых осуществляется процесс обучения, проходят в строгой логической последовательности в соответствии с заданным алгоритмом.

Показательны в этом плане работы профессора А.М.Шлемина и его учеников. Положив в основу программированного обучения двигательным действиям принцип "фиксированной точки" А.М.Шлемин разработал и применил на практике "предписания алгоритмического типа" [23].

1.2. Методические основы программированного обучения

Процесс обучения - это взаимосвязанная деятельность учителя и учеников, направленная на овладение учащимися определенными знаниями, умениями и навыками, и может рассматриваться как процесс управления. С точки зрения кибернетики различают разомкнутый и замкнутый (циклический) виды управления [17].

Одну из основных задач в современной системе обучения многие специалисты усматривают в организации индивидуального подхода к учащимся в условиях массового обучения. Почему же возрастают трудности, когда мы приступаем к обучению большой группы занимающихся?

Прежде чем ответить на этот вопрос, рассмотрим содружество "педагог-студент" глазами кибернетики. С его точки зрения оба представляют собой звенья одной системы управления: педагог - управляющее звено, а студент - управляемое. Имеются каналы прямой и обратной связи для обмена информацией между ними. В наличии и все ос-

тальные атрибуты кибернетической системы: устройства для хранения и переработки информации (две головы), устройства для ее ввода (глаза и уши) и выдачи (язык и жесты), устройства внешней памяти (конспекты занятий, методические пособия и т.д.) [17].

Процесс обучения начинается со срабатывания канала прямой связи: педагог выдает информацию (задание). Студент ее принимает (выполняет). Педагогу нужно знать, принята информация, усвоена ли, и если нет, то почему. Иначе он лишается возможности выбрать оптимальную для данного студента тактику обучения.

Рассмотрим следующую ситуацию - разомкнутый вид управления (рис. 1).

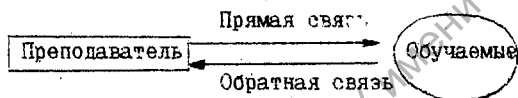


Рис. 1. Схема управления с разомкнутой связью.

В данном варианте возможно следующее. Учеников много, а задание простое и, практически за всеми не уследишь. Поток информации имеет только одно направление: от преподавателя к ученикам (прямая связь). А это значит, что по каналу обратной связи педагог не получает соответствующей информации о ходе выполнения задания, без учета того, принимают они ее или нет. Примером этого является обучение класса, курса, группы при традиционном методе фронтального обучения. А ведь у занимающихся имеются различия в способностях, в степени подготовленности. Информация поступающая по каналу обратной связи получается неполной. Происходит разлад в управлении из-за нехватки обратных связей.

Когда же занимающихся мало, а задание сложное - за всеми тонкостями педагогического процесса преподаватель не уследит, опять таки в силу нехватки обратных связей. А поскольку их не хватает, то их нужно организовать. В этом случае получим замкнутое управление (рис. 1).

При замкнутом управлении информация передается по каналу прямой связи и по каналу обратной связи. Этот вид управления предполагает постоянную коррекцию заданий педагогом на основании инфор-

мации обратной связи. Корректирующая информация направляется по строгому адресу и такой вид обучения наиболее эффективен. Примером этого является работа тренера на уровне сборной с двумя, тремя учениками. Обычное репетиторство – суть индивидуальное обучение.

В реальном приближении реализация замкнутой системы обучения теоретически видна в создании многоканальной системы прямой и обратной связи, что практически возможно в случае использования компьютерных систем. Применение ЭВМ составляет основу перестройки в организации и методике проведения занятий, сердцевиной чего является индивидуализация и дифференциация обучения. Как отмечает [18], такая перестройка учебного процесса, проводимая на основе разработки и внедрения новых методов и технических средств, получила название программированного обучения.

Методическими принципами программированного обучения является следующее [12].

- изучение учебного материала небольшими порциями, дозами;
- получение обучаемым разъяснений и указаний, позволяющих ему усвоить каждую порцию учебного материала;
- сообщение обучаемому результатов правильности усвоения;
- получение обучаемым указаний о том, что делать дальше в зависимости от достигнутых результатов.

Практическая реализация этих принципов возможна лишь при соблюдении определенных условий, к числу которых в первую очередь относятся наличие обучающих программ. Основная информационная нагрузка обучающих программ заключается в сообщении сведений по изучаемому материалу. Рабочая функция программ – контроль и корректировка процесса обучения.

Второй методический принцип программированного обучения реализуется цикличностью обучения. Каждый из циклов включает в себя учебные операции, обеспечивающие полноту усвоения изучаемого материала, и схематично может быть представлен из следующих шагов:

1. Задание.
2. Изучение задания и его выполнение.
3. Проверка выполнения задания и оперативная информация о результатах выполнения.
4. Срочное устранение ошибок выполнения.

Таким образом каждая порция учебного материала изучается цик-

лично с выполнением всех шагов учебных операций данного цикла. Завершение цикла при достижении конечной цели в нем вызывает организацию нового цикла.

Активный оперативный контроль выполнения задания учеником реализует третий методический принцип программированного обучения. Выполнение задания обеспечивает переход к изучению следующей дозы учебного материала, иначе - немедленное повторение с исправлением допущенных ошибок.

Реализация четвертого принципа программированного обучения позволяет оптимизировать темп освоения учебного материала индивидуально для каждого занимающегося, что прививает навыки самостоятельной работы и способствует более прочному усвоению и закреплению изучаемого материала.

1.3. Основные направления программированного обучения в гимнастике

В области педагогики идеи программированного обучения ориентированы на изучение теоретических разделов учебного материала [II, I2, I4, I8, I9]. Физическая культура и спорт в этом плане представляет специфическую деятельность человека: кроме усвоения необходимой суммы теоретических знаний необходимо и овладение двигательными действиями. По утверждению специалистов в области программированного обучения [4, 6, I0, I3, I8] средства и методы программированного обучения могут оказаться весьма эффективными и при обучении двигательным действиям.

Существующую в настоящее время структуру программированного обучения в гимнастике можно представить в виде следующей схемы (рис. 2).

В работе [I8] дана следующая характеристика различным типам обучающих программ, разработанных как для теоретического материала, так и обучения двигательным действиям.

Обучающие программы линейного типа предусматривают предъявление всем ученикам одинакового содержания информации и заданий, а следовательно и одинаковую последовательность обучения. Схематически работу учащегося по такой программе можно изобразить в следующем виде (рис. 3).

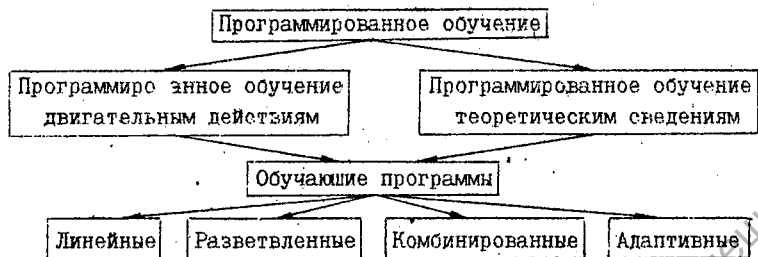


Рис. 2. Структура программированного обучения

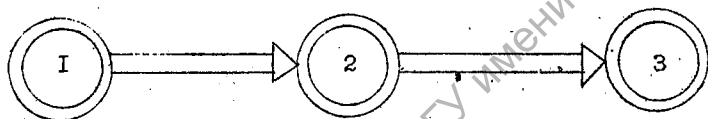


Рис. 3. Схема продвижения по линейной программе

Каждое число в схеме – это новая порция учебного материала. Последовательность учебных операций по такой программе состоит в ознакомлении с новым материалом, выполнения задания, и сравнении правильности выполнения задания с эталоном.

Укрупненные порции материала и определение типичных ошибок и способов их устранения – основные черты системы обучения называемой разветвленным программированием (рис. 4).

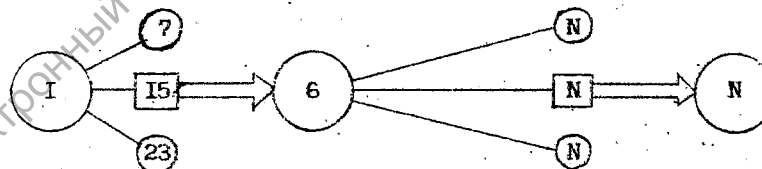


Рис. 4. Схема продвижения по разветвленной программе

Информационная часть разветвленных обучающих программ явля-

ется более крупной по сравнению с линейной программой. В каждой такой части достаточно подробно рассматривается одно или несколько тесно взаимосвязанных понятий или двигательных действий. Заканчивается информационная часть заданием или вопросом, требующих выбора из некоторого числа заблаговременно составленных ответов. Уровень сложности вопросов и заданий разветвленных программ достаточно высок, в отличие от линейных, и рассчитан уже не на слабого занимающегося, а на подготовленного.

Из рисунка видно, что наиболее кратчайшим путем является вариант I - I5 - 6, средним I - 7 - I5 - 6 или I - 23 - I - I5 - 6, длинным I - 7(23) - I - 23(7) - I - I5 - 6.

На примере приведенного фрагмента обучающей программы разветвленного типа можно показать и один замкнутый цикл обучения. Так в кадре N I даются новые сведения, которые необходимо усвоить (информационный кадр), затем следует вопрос-задание, требующий умения использовать изученный материал в конкретной проблемной ситуации (операционный кадр), после чего проводится проверка правильности ответов за счет кадров N 7, I5, 23 в зависимости от выбора предложенных вариантов (контрольный кадр), и в случае неправильного ответа (при выборе I или 3 варианта) - коррекция (кадры N 7, 23).

Комбинированное программирование включает в себя различные варианты сочетания линейного и разветвленного изложения информационного материала и заданий. В частности, линейная последовательность доз информации может сочетаться с заданиями или вопросами, требующими выборочных ответов. Основная информация и соответствующие ей задания разрабатываются на некотором среднем уровне. Ответвления и дополнения предназначаются как для более слабых, так и сильных занимающихся.

Рассмотрим следующую структуру обучающей программы комбинированного типа (рис. 5).

Как видно из рисунка, в комбинированных программах имеются три основных компонента: обучающий текст (основная информация), вопросы для самоконтроля за ходом усвоения основной информации, материалы для коррекции (исправления) появившихся ошибок (разъяснительный, справочный, дополнительный).

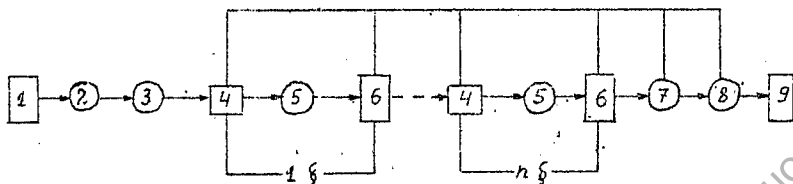


Рис. 5. Структурная схема комбинированной обучающей программы.

Условные обозначения: 1. Название изучаемой темы. 2. Инструкция о порядке работы с обучающей программой. 3. Цель и частные задачи изучения материала темы. 4. Основной информационный материал с элементами управления. 5. Задания и вопросы для самоконтроля. 6. Разъяснительный материал к заданиям самоконтроля. 7. Справочный материал. 8. Дополнительный материал. 9. Контрольная карта по теме.

Освоение учебного материала по таким обучающим программам расчленяется на ряд замкнутых циклов, каждый из которых включает ознакомление с основной информацией 4; составление ответов на контрольные задания 5; самопроверку правильности выполнения контрольных заданий с помощью разъяснительного материала 6 и при появлении ошибок коррекцию на основе адресации к справочным 7 и дополнительным 8 материалам, либо к части основного информационного материала, 4 в зависимости от характера допущенных ошибок. Внешний контроль результатов усвоения учебного материала всей темы осуществляется преподавателем с помощью контрольной карты 9.

Несмотря на отсутствие в настоящее время обучающих программ комбинированного типа для освоения двигательных действий, следует отметить, что соблюдение основных требований к составлению таких материалов (наличие линейной последовательности основных упражнений средней трудности и коррекционных ветвей для слабых и сильных учеников) может оказать существенную помощь в повышении эффективности учебного процесса [18].

Если рассмотренные выше три вида обучающих программ в той или иной мере уже нашли применение в учебном процессе различных контин-

гентов занимающихся, то адаптивные программы - это программы будущего. Связано это прежде всего с тем, что содержание адаптивных программ может непрерывно изменяться в зависимости от успешности обучения, т.е. появляется возможность автоматического самонастраивания программы на основе результатов выполнения заданий учащимися.

Поэтому реализация подобных обучающих программ на практике может быть осуществлена только на базе ЭВМ. Принципиальная схема в этом случае состоит в следующем: машина на основе поступающей от учащегося информации строит некоторую модель его обученности, принимает решение о следующем шаге занимающегося, а в случае несовпадения его действий с предсказанными, модель корректируется.

В адаптивных программах ни размер дозы информации, ни сложность задания заранее не определяется, так как появляется возможность расшифровать эти показатели автоматически в зависимости от успешности обучения каждого ученика.

Немаловажным показателем обучающей программы является и тип ответа. Считается, что наиболее продуктивным является конструируемый словесный ответ, но из-за определенных технических трудностей реализовать его на данном этапе не представляется возможным. Следует также подчеркнуть значительную разницу между типами конструируемых ответов в линейных и адаптивных программах. Так, если в линейной программе конструирование имеет весьма примитивный характер, например вписывание слова, цифры и т.п. вместо многоточий, то в адаптивных появляется возможность вести диалог с машиной и конструировать свои ответы полностью.

Все типы обучающих программ могут быть использованы как при освоении теоретических сведений, так и двигательных действий. С точки зрения специалистов в области физического воспитания наибольший интерес, конечно, могут представлять возможности использования таких программ в процессе обучения, различным двигательным действиям. По всей вероятности, каждый вид программирования может найти определенное место в системе физического воспитания в зависимости от решения конкретных задач.

Так, например, линейные программы могут быть использованы для освоения сравнительно несложных двигательных действий; разветвленные - при обучении более сложным упражнениям, а также на умение

решать различные тактические задачи в игровых видах спорта; комбинированные – при освоении достаточно известных двигательных действий, требующих массового обучения и заложенных в учебные программы

Программированное обучение двигательным действиям

Технология программированного обучения в последнее время все большее применение находит в обучении спортивным двигательным действиям. Этого требуют потребности практики, что вполне закономерно, так как из области теоретических исследований все научные достижения в конечном счете должны трансформироваться в сфере двигательной деятельности.

Значительный интерес идеи программированного обучения вызвали у специалистов с искусственными формами движений (гимнастика, акробатика), так как процесс обучения разнообразным и координационно-сложным упражнениям занимает в этих видах спорта значительное место и время и нуждается в создании определенных алгоритмов в процессе обучения.

Рассмотрим обучающую программу на основе предписаний алгоритмического типа как оптимальный вид программирования школьной программы, программы факультетов физической культуры [18].

Обучающая программа

Техника выполнения подъема разгибом в сед ноги врозь из размахивания в упоре на руках на брусьях (рис. 6).

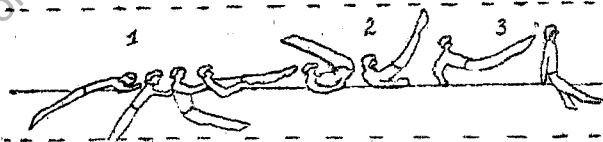


Рис. 6. Подъем разгибом в сед ноги врозь из размахивания в упоре на руках

1. Из размахивания в упоре на руках махом вперед согнуться и прийти в упор согнувшись на руках (при переходе в упор согнувшись нажать руками вниз-назад, поднимая при этом спину и таз над жердями; ноги прямые; голову наклонить вперед - кадр 1).

2. Быстро разогнуться в тазобедренных суставах до угла 150 - 160, посылая тело вперед - вверх (кадр 2).

3. Не опуская спину и таз, усилить давление руками на жерди и разогнув их, перейти в сед ноги врозь (голову держать прямо; ноги не сгибать - кадр 3).

Обучаемый должен знать: 1) разгибание тела в тазобедренных суставах должно выполняться быстро, с резкой остановкой ног в конце разгибания;

2) давление руками на жерди нужно начинать в момент разгибания тела в тазобедренных суставах;

3) при разгибании спину и таз не опускать, направляя ноги перед-вверх.

Обучаемый должен уметь правильно выполнять размахивания в торе на руках.

Серии учебных заданий

№ п/п	Информационный кадр	Операционный кадр	Контрольный кадр
1	2	3	4
1 и 2-я серии учебных заданий			
1.	В упоре на руках поднимание ног в угол.	Нажимая руками на жерди, поднять прямые ноги и удар- жать угол 1 с; в плечах не проваливаться.	Выполнить 6 - 7 раз подряд.
2.	Из положения лежа на спине, прямые руки вдоль тулови- ща, ладонями книзу силой, сгибаясь,	Согнуться до угла 90 - 100 и, нажимая руками на пол, поднять спину и прийти в стойку согнувшись на лопат- ках (прямые ноги параллельны	Выполнить 5 - 6 раз подряд.

1	2	3	4
1	перейти в стойку	полу).	
1	согнувшись на ло-		
1	патках.		
3.	То же упражнение,	Для выполнения данного зада-	Повторить
1	но, выполнить на	ния положить на скамейку	6-9 раз
1	гимнастической	гимнастический мат. При пе-	подряд.
1	скамейке, установ-	реходе в стойку согнувшись	Контроль.
1	ленной наклонно.	на лопатках ногами касаться	упражнение
1		гимнастической скамейки за	
1		головой.	
4.	В упоре лежа сзади	Упражнение выполнить быстро;	Повторить
1	согнувшись на сог-	начиная разгибание тела в	6 - 8 раз
1	нутых руках с опо-	тазобедренных суставах,	подряд.
1	рой голенью ног о	быстро разогнуть руки и пе-	
1	гимнастическую	рейти в упор лежа сзади.	
1	скамейку, быстро		
1	разогнуться и вып-		
1	рямить руки.		
3-я	с е р и я	учебных заданий	
1.	Из размахивания в	Вначале выполнить высокий	Повторить
1	упоре на руках ма-	мах вперед-вверх, тело пря-	5 - 7 раз
1	хом вперед перейти	мое. Когда таз и спина пол-	подряд.
1	в упор согнувшись:	нимутся выше мездры, согнуты	
1		ся и перейти в упор согнув-	
1		шись на руках.	
2.	Из положения лежа	Разгибаясь, нажать прямыми	Повторить
1	согнувшись на гим-	руками на пол и послать тело	5 - 7 раз
1	настическом мате	вперед-вверх (ноги не сги-	подряд.
1	руки вдоль тулови-	оать: голову наклонить впе-	
1	ред).		
1	нущая, приподни-		
1	мал тело, и опе-		

1	2	3	4
	рѣться ногами о мат, подвешенный на гимнастическую стенку.		
3.	Из положения лежа согнувшись на опоре не с опорой руками вдоль туловища быстро разогнуться и, нажимая руками, перейти в сед ноги врозь.	Быстро разгибаясь, резко оттановить ноги, и не опуская их на пол, усилить давление руками на опору и перейти в сед ноги врозь. Упражнение выполнять на гимнастическом мате.	Повторить 6 - 8 раз подряд. Контрольное упражнение!
	4-я серия учебных заданий		
1.	Выполнить упражнение N 3 третьей серии на стопку гимнастических матов (3 - 4 мата).	Положить стопку матов так, чтобы при переходе в конечное положение в данном упражнении голени ног касались края стопки гимнастических матов.	Повторить 6 - 7 раз подряд. Контрольное упражнение!
2.	Выполнить то же упражнение, но без стопки гимнастических матов.	При переходе в конечное положение надо удерживать ноги под тем же углом, что и в предыдущем упражнении (с помощью партнера).	Повторить 5 - 6 раз подряд. Контрольное упражнение!
	5-я серия учебных заданий		
1.	Из упора согнувшись на руках подъем разгибом в сед ноги врозь (выполнить с по-	Партнер помогает, руками подталкивая выполняющего под спину и таз, стоя сбоку. Оказывать помощь руками только снизу (руки под жер-	Повторить 5 - 6 раз подряд.

ГЛАВА II. МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В данной главе рассмотрим технологию разработки и проверки контролирующих программ и программированных заданий, которые могут найти широкое применение не только в высшей школе, но и в физическом воспитании школьников. Данные научных исследований, их анализ, позволяют обратиться к работам П.К.Петрова, где достаточно подробно описана методика разработки программированных материалов [18].

2.1. Приемы и способы подготовки вопросов для контрольных карт

Подготовительный этап

На этом этапе на основе анализа материала проводится его систематизация по темам. К примеру очерчиваются такие темы как: "Техника гимнастических упражнений", "Строевые упражнения", "Правила

организации и судейства соревнований" и т.д. Соответственно в каждой теме имеются свои основные понятия, которые необходимо усвоить занимающимся. Весь выделенный таким образом материал затем можно оформить в виде таблиц. Для наглядности приведем фрагмент таблицы по разделу "Судейство соревнований".

Таблица I

Название разделов		
Ошибки, общие для нескольких видов упражнений	Ошибки, типичные для отдельных видов многоборья	Величина ошибки в баллах за ошибки выполнения
Сгибание рук, ног, тела, разведение ног, неправильное положение кистей, головы.	Вольные упражнения. "Неплотная группировка, малая высота прыжков, выход за границу площадки".	Мелкая ошибка, средняя ошибка, грубая ошибка, ошибка невыполнения.
"Неполная амплитуда", "Потеря равновесия", "Касание снаряда или пола".	Упражнения на бревне: "Потеря равновесия, пробежка, наклоны".	

Составленная примерно таким образом таблица позволяет более глубоко, детальнее изучить теоретическую и практическую ценность каждого понятия. Затем, ориентируясь на программу по физической культуре (для школ) или программу по гимнастике для вузов (факультеты физической культуры), выделенный материал дополнительно распределяется по классам, курсам.

На втором этапе - этапе написания одним из центральных элементов контролирующих программ является задаваемый вопрос. Вопросы должны быть лаконичными, не допускающими двусмысленного толкования, не должны подсказывать ответ. Технология их постановки довольно разнообразна [14, 18]. Например:

1. Постановка прямого вопроса - "Что такое подъем?"

2. По началу фразы - "Движение из виса в упор, или из более

низкого упора в более высокий называется " ?

3. Дается перечень определенных понятий, схем и т.п., и предлагается выбрать из этого перечня только необходимые - "Какие из нижеперечисленных терминов относятся к акробатическим упражнениям:

1) Спад. 2) Кувырок. 3) Поворот. 4) Осорот, 5) Круг. 6) Скрещение. 7) Подъем. 8) Подъем махом вперед. 9) Выкрут. 10) Соскок

4. Задания с использованием различных иллюстративных материалов: графиков, схем, кинограмм, таблиц и т.п., например: "Как называется данное движение"?

5. Решение проблемных ситуаций "Гимнасту во время выполнения обязательной программы на брусьях, оцененному в 0,3 балла, была оказана помощь. Определить величину скидки"?

Определенные требования подбираются и к подбору вариантов ответов к каждому вопросу. Варианты ответов должны быть лаконичными, грамматически верными, отражать современные научные взгляды, термины, определения и т.д. Ответы разрабатываются в зависимости от вопроса и должны быть с ним логически связаны. Они не должны резко отличаться друг от друга, быть маловероятными.

В разработке вариантов ответов возможны различные сочетания их представления - текстовой, иллюстративный, цифровой. Рассмотрим некоторые примеры используя варианты вопросов рассмотренных выше.

Пример I.

Вс. ос: Что такое "Подъем"? Ответы:

1. Движение из низкого положения в более высокое.
2. Движение занимающегося из вися в упор или из более низкого упора в более высокий упор.
3. Движение занимающегося кверху.
4. Выход в упор.
5. Движение переворотом с нижней жерди на верхнюю

Правильный ответ - 2-й.

Как видно из примера в качестве альтернативных ответов приводится слово "движение" и по смыслу связано с определением подъема, но нужно знать детали, чтобы ответить правильно на поставленный вопрос. Под пунктом 4 приведено слово "выход" с тем умыслом, что это наиболее типичная ошибка студентов в их лексиконе. Отскакивая более правильный ответ занимающийся запоминает ее и в дальнейшем не повторяет. Удачный пример приводит [18].

Пример 2.

Вопрос: Что вы понимаете под термином интервал? Ответы:

1. Расстояние между занимающимися в глубину.
2. Расстояние между занимающимися по фронту.
3. Расстояние между флангами.
4. Расстояние от впереди стоящего занимающегося до стоящего сзади строя.
5. Расстояние от первой шеренги до последней.

Правильный ответ - 2-й.

Это же задание можно построить и по другому, что позволяет в качестве альтернатив привести не длинные определения, а лаконичные ответы.

Пример 3.

Вопрос: Расстояние между занимающимися по фронту называется? Ответы:

- 1) Интервал.
- 2) Ширина строя.
- 3) Глубина строя.
- 4) Дистанция.
- 5) Колонна.

Правильный ответ - 2-й.

Одним из оригинальных и технологически эффективных приемов является прием, когда дается задание выбрать из определенного перечня понятий, цифр, названий и т.д. только необходимые варианты ответов. Эти ответы представлены в виде набора сочетаний вариантов, например из двух, трех букв, цифр.

Пример 4.

Вопрос: Какие из нижеперечисленных терминов относятся к вольным упражнениям? Ответы:

- 1) I, 2, 5, 6, 7, 8.
- 2) Все.
- 3) 2, 3, 5, 7.
- 4) 2, 3, 5, 7, 10.
- 5) 2, 3, 7.

Правильный ответ - 3-й.

Весьма эффективны задания с использованием иллюстративного материала.

Пример 5.

Вопрос: Как называется выпад изображенный на рисунке? Ответы:



1. Выпад влево.
2. Выпад левой в сторону.
3. Выпад влево с наклоном.
4. Наклонный выпад влево.
5. Глубокий выпад влево.

Правильный ответ - 4-й.

Вопросы относящиеся к движению даются в виде кинограмм.

Пример 6.

Вопрос: Как называется подъем изображенный на рисунке? Ответы:

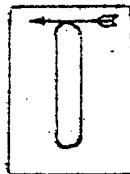
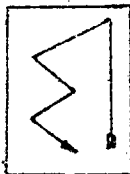
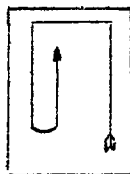
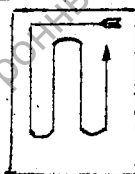


1. Подъем разгибом.
2. Из упора подъем махом вперед.
3. Из упора на предплечьях подъем махом вперед.
4. Из упора на руках выход в упор.
5. Из упора на руках подъем махом вперед.

Вопрос может быть задан и в словесной форме. Тогда ответы правильный и неправильные могут иметь вид изображения.

Пример 7.

Вопрос: На какой из схем изображен элемент фигурной маршировки "Змейка"? 1 2 3 4 5



Правильный ответ - 1-й.

Весьма интересны проблемные ситуации.

Пример 8.

Вопрос: Гимнасту во время выполнения элемента обязательной прог-

раммы на брусьях, оцененному в 0,3 балла, была оказана помощь. Определите величину сбавки? Ответы:

1) 0,1; 2) 0,3; 3) 0,5; 4) 0,8; 5) 1,0 балла.

Правильный ответ - 4-й.

Пример 9.

Вопрос: При выходе на страховку тренера в вольных упражнениях производится сбавка? Ответы:

1. Сбавка 0,5 балла.
2. Сбавка 0,5 балла за каждый выход на ковер.
3. Страховка не разрешается.
4. Замечание тренеру.
5. За повторный выход удаляют с соревнований.

Правильный ответ - 0,5 балла (1-й).

Как видно из приведенных примеров, есть большое многообразие методических и технических приемов, направленных на составление интересных и качественных контролирующих и обучающих программ.

Совершенствование методики и техники программирования - основа совершенствования контроля за усвоением знаний, умений, навыков. В целях самопроверки сформированности навыков по методике и технике постановки вопросов (заданий) контролирующих программ можно воспользоваться двумя критериями: один из них характеризует умение формулировать вопрос различными способами, второй показывает умение применять эти разновидности по определенной тематике. При этом оценка умений выражается через число вариантов формулировок и число типов заданий, использованных по теме. Поэтому составитель контролирующих программ должен иметь в своем арсенале возможно более разнообразный круг приемов и способов постановки вопросов и вариантов ответов.

2.2. Оформление карт программированного задания и оценка результатов ответа

Процедура безмашинного способа программированного обучения предусматривает оформление учебного материала в различных вариантах в зависимости от выбора способа постановки вопросов: диафильм, набор диапозитивов, упорядоченная серия рисунков, карточки с вопросами и т.д. Результаты ответов также должны быть зафиксированы в

специальных карточках.

В качестве примера рассмотрим технологию оформления материала программированной контрольной по теме: "Гимнастическая терминология". Вопросы систематизированные по теме учебного материала записываются в карточку программированных заданий. Под карточкой программированных заданий понимается сформулированная совокупность вопросов и ответов на них (в том числе и правильных). Приведем к примеру следующие вопросы в карточке программированных заданий.

Вопрос 1: Что такое интервал? Ответы:

1. Расстояние между флангами.
2. Расстояние между занимающимися по фронту.
3. Расстояние от направляющего до замыкающего.
4. Расстояние между занимающимися в глубину.
5. Расстояние между строями.

Вопрос 2: Что такое переворот? Ответы:

1. Движение через голову.
 2. Переворачивание через голову без опоры.
 3. Движение вокруг оси снаряда.
 4. Переворачивание через голову с промежуточной опорой руками.
 5. Движение вокруг вертикальной оси занимающегося.
-
-
-

Вопрос 10: Что такое вис? Ответы:

1. Положение занимающегося на снаряде.
2. Положение занимающегося у снаряда.
3. Положение занимающегося на опоре.
4. Положение занимающегося, при котором его плечевая ось находится ниже оси снаряда.
5. Положение занимающегося, при котором его плечевая ось находится выше оси снаряда.

Количество вопросов в билете определенным образом регламентируется, допустим их количество составляет 10. Карточка программированных заданий предъявляется отвечающему, который выбирает из ряда альтернативных ответов правильный ответ на заданный вопрос и фиксирует его номер в рабочей карточке для занимающегося (рис. 6).

Карточка учета успеваемости										
Ф.И.О.						Курс				
Тема					Билет N		Оценка			
! Ответы!	Вопросы									
	I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I										
2										
3										
4										
5										
ОТМЕТЬТЕ КРЕСТИКОМ ВЫБРАННЫЕ ОТВЕТЫ										

Рис. 6. Рабочая карточка занимающегося

Вполне правомерно может возникнуть вопрос о том, что отвечающий, не зная правильного ответа, может угадать его. Вероятность угадывания правильного ответа, как известно из теории вероятности, уменьшается с увеличением количества вариантов ответа. Так при двух вариантах ответа вероятность угадывания правильного ответа составляет 50%, при трех - 33,3%, при четырех - 25%, при пяти - 20%. Исходя из этого в работах [14, 18] рекомендуется применять в контролирующих программах 4-5 вариантов ответов к каждому вопросу. Количество вопросов для контролирующих программ составляет 5 или 10.

Уровень освоения учебного материала оценивается в пятибалльной системе. Так при 10-ти вопросах в контролирующей программе за 2 правильных ответа начисляется один балл, за 4 - 2 балла, за 6 - 3 балла и т.д. При этом ставится следующая оценка: за 10 правильных ответов - "отлично"; за 8-9 - "хорошо" и т.д.

Если контролирующая программа включает в себя 5 вопросов, то за каждый правильный ответ начисляется один балл. При 5-и правильных ответах - оценка "отлично", при 4-х - "хорошо" и т.д.

Анализ табл. 2 показывает, что существует вероятность в 15%, что случайно будут названы правильно ответы на один и четыре вопроса из 5-и (карточка I). Вероятность угадывания всех 5-и вопросов составляет 3,1%. Если считать, что в педагогике за минимальный критерий принят 95% уровень значимости, то для объективной оценки по карточке N I и получения зачета необходимо ответить на все 5 вопросов. Но и в этом случае имеется 3,1% возможность получения зачета тем отвечающим, кто изучаемый материал совершенно не знает.

Ответ по карточке n 2 дает большую гарантию оценки достоверности знаний отвечающего. Так, например, вероятность случайного угадывания правильного ответа на 8 вопросов из 10-и составляет 4,4%, на 9 вопросов - 0,9%, на 10 вопросов - 0,01%.

2.3. Программированный материал по гимнастической терминологии

Строевые упражнения являются обязательным элементом урока физической культуры в общеобразовательной школе, в институтах, детских спортивных школах.

Большое разнообразие передвижений, перестроений, размыканий и смыканий для их точного исполнения требует четких знаний терминов строевых упражнений, структуры подаваемых команд и содержания действий занимающихся по этим командам. Описание указанных строевых команд, приемов и т.д. не является целью настоящего пособия, а поэтому содержание материала по гимнастической терминологии дано в качестве инструмента, средства для составления карточек программированных заданий. Из более 100 вопросов, рассматриваемых ниже, можно сформировать 10 - 12 карточек программированных заданий в разнообразных сочетаниях. Это дело творчества педагогов. Ответы на каждый из вопросов приводятся в конце списка.

Тема: Гимнастическая терминология (основные термины).

1. Хват, при котором большие пальцы обращены внутрь (друг другу) называется хват...?

2. Хват, при котором большие пальцы обращены наружу называется хват...?

3. Хват, при котором руки повернуты внутрь, а большие пальцы обращены наружу называется хват...?

4. Хват, при котором одна рука хватом сверху, другая - снизу называется...?

5. Хват, при котором правая рука будет в хвате с левой стороны над левой рукой или под ней называется...?

6. Хват, при котором руки размещены уже плеч называется...?

7. Хват, при котором руки размещены шире плеч называется...?

8. Хват, при котором кисти рук согнуты и лежат на снаряде сверху называется...?

9. Когда гимнаст повернут лицом к снаряду или полу положение гимнаста называется...?

10. Когда гимнаст повернут спиной к снаряду или полу положение гимнаста называется...?

11. Когда гимнаст повернут правым или левым боком к снаряду положение гимнаста называется...?

12. Когда плечевая ось гимнаста параллельна оси снаряда положение гимнаста называется...?

13. Когда плечевая ось гимнаста перпендикулярна оси снаряда положение гимнаста называется...?

14. Движения, совпадающие со стороной конечности называются...?

15. Движение - не совпадающее по направлению со стороной конечности называется...?

16. Движения, выполняемые конечностями в одно и то же время называются...?

17. Движения, выполняемые сначала одной конечностью (рукой или ногой), а затем другой называются...?

18. Движения, выполняемые одно за другим с отставанием одной конечности на половину амплитуды называются...?

19. Соединения одновременных и последовательных движений в нескольких суставах, сгибание и разгибание в суставах ног, туловища и рук, которое совершается последовательно от одного сустава к другому называется...?

20. Положение гимнаста на снаряде, при котором его плечи размещены ниже оси снаряда называется...?

21. Вис, при котором гимнаст имеет дополнительную опору какой либо частью тела называется...?

22. Положение гимнаста на снаряде, при котором его плечи размещены выше оси снаряда называется...?

23. Упор, при котором гимнаст имеет дополнительную опору о снаряд или пол какой-либо частью тела называется...?

24. Положение гимнаста, когда нет опоры руками о пол называется...?

25. Переход гимнаста из более низкой опоры или из виса в упор называется...?

26. Переход гимнаста из упора в вис или в более низкий упор называется...?

27. Колебательное движение тела, отдельных частей тела относительно других или всего тела относительно снаряда в одном направлении называется...?

28. Колебательное движение отдельных частей тела или всего тела относительно снаряда называется...?

29. Колебательное движение тела вместе со снарядом называется...?

30. Перемещение одной или обеих ног через снаряд называется...?

31. Два перемаха, исполненные навстречу друг другу называются...?

32. Движение по замкнутой кривой называется...?

33. Вращательное движение тела вокруг вертикальной оси независимо от положения гимнаста называется...?

34. Вращательное движение вокруг оси снаряда называется...?

35. Переход из виса сзади в вис и, наоборот, вследствие вращательного движения в плечевых суставах называется...?

36. Прыжок со снаряда называется...?

37. Движение вперед или назад с последовательным касанием частей тела об опору без переворачивания через голову называется...?

38. Круговое движение тела через голову с промежуточной опорой называется...?

39. Переворачивание занимающегося через голову в безопорном положении называется...?

40. Вертикальное положение тела (голова вверх или вниз) называется...?

41. Вращательное движение тела с последовательным касанием опоры и переворачиванием через голову называется...?

42. Установление Уставом размещения занимающихся для общих действий называется...?

43. Размещение учащихся на одной линии - один возле другого называется...?

44. Правая и левая оконечности строя называются...?

45. Строй, в котором учащиеся расположены в затылок друг другу называется...?

46. Сторона строя, в которую учащиеся обращены лицом называется...?

47. Расстояние по фронту между учащимися называется...?

48. Расстояние между учащимися в глубину называется...?

49. Ученик, идущий в колонне последним называется...?

50. Ученик, идущий в колонне последним называется...?

51. Расстояние между флангами называется...?

52. Расстояние от первой шеренги до последней шеренги называется...?

53. Строй, в котором занимающиеся второй шеренги расположен в затылок занимающимся первой шеренги на дистанции одного шага называется...?

54. Двое занимающихся в двухшеренговом строю, стоящие в затылок один другому образуют...?

56. Строй, в котором занимающиеся в шеренгах расположены по фронту один от другого на интервалах в один шаг или на интервалах, указанных преподавателем называется...?

57. Команда, подаваемая преподавателям отчетливо, громко и протяжно, чтобы сообщить занимающимся какие действия им придется выполнять называется...?

58. Команда, подаваемая преподавателем после паузы, громко, отрывисто и энергично называется...?

59. Для разучивания приема по разделениям подается команда...?

60. Чтобы отменить или прекратить выполнение приема (упражнения) подается команда...?

61. Для приемов (действий), не связанных с немедленным и одновременным исполнением подается...?

62. Какая стойка принимается по команде ...?

63. По какой команде принимается строевая (основная) стойка...?

64. Команда, по которой занимающийся должен стать свободно,

ослабить в колене правую или левую ногу, но не сходя с места, не ослаблять внимание, не разговаривать, называется...?

65. Команда, по которой занимающийся должен отставить на шаг правую (левую) ногу и стать свободно, расположив вес тела равномерно на обеих ногах, руки свободно сложить скрестно на поясище, не ослаблять внимание, слушать объяснение преподавателя или отдыхать, называется...?

66. Команда, подаваемая для выравнивания группы в сторону правого фланга называется...?

67. Команда, подаваемая для выравнивания в сторону левого фланга называется...?

68. Для выравнивания на середину строя подается команда...?

69. Какая команда подается для расчета по общей нумерации...?

70. Для перестроения из одношереножного строя в двухшереножный предварительно производится расчет на первый и второй по команда...?

71. По каким командам производится расчет в движении...?

72. Какая подается команда, по которой занимающиеся быстро выходят из строя...?

73. На сколько счетов выполняются повороты на месте...?

74. Какая подается команда в случае поворота на 45 градусов...?

75. Под какую ногу подается исполнительная команда для поворота направо в движении...?

76. Под какую ногу подается команда для поворота налево в движении...?

77. Под какую ногу подается команда для поворота кругом в движении...?

78. Какая исполнительная команда подается для поворота налево в движении...?

79. Какая исполнительная команда подается для поворота направо в движении...?

80. Какая исполнительная команда подается для поворота кругом в движении...?

81. Строевой шаг начинается по команде...?

82. Походный шаг начинается по команде...?

83. Для перехода со строевого на обычный (походный) шаг подается команда...?

84. Для перехода с походного шага на строевой подается коман-

да...?

85. Если во время ходьбы выполнялись какие либо движения, подается команда...?

86. Движение бегом начинается по команде...?

87. Для прекращения движения подается команда...?

88. Движение шагом на месте производится по команде...?

89. Чтобы перейти с движения шагом на шаг на месте подается команда...?

90. Для перехода с шага на месте на движение шагом подается команда...?

91. Когда подается команда: Направляющий — на месте...?

92. Построение группы в развернутый одношереножный строй производится по команде...?

93. Построение группы в колонну по одному на месте производится по команде...?

94. Для перестроения из одной шеренги в две предварительный производится расчет по команде...?

95. Перестроение группы на месте из одной шеренги в две производится по команде...?

96. Перестроение группы на месте из двух шеренг в одну в разомкнутом строю производится по команде...?

97. Перестроение из одной шеренги в три производится после предварительного расчета по три, по команде...?

98. Перестроение на месте из одной шеренги уступами производится после предварительного расчета на...?

99. Перестроение на месте из одной шеренги уступами после предварительного расчета производится по команде...?

100. После перестроения на месте из одной шеренги уступами для обратного перестроения в одну шеренгу подается команда...?

101. Перестроение из одной шеренги в колонну захождением плечом производится после предварительного расчета на...?

102. Перестроение из одной шеренги в колонну захождением плечом после предварительного расчета на три производится по команде...?

103. Перестроение колонны по одному в колонну по два производится после предварительного расчета на...?

104. Перестроение колонны по одному в колонну по два произво-

дится после предварительного расчета на первый и второй по команде...?

IO5. Перестроение колонны по два в колонну по одному производится по команде...?

IO6. Перестроение из колонны по одному в колонну по три, ВЫСТРАИВАНИЕМ на месте, и в движении производится после предварительного расчета по команде...?

IO7. Перестроение из колонны по три в колонну по одному производится на месте и в движении по команде...?

IO8. Перестроение из одной колонны в три уступами производится после предварительного расчета по три по команде...?

IO9. Перестроение из колонны по три (произведенное ранее уступами) в колонну по одному совершается по команде...?

II0. Перестроение из колонны по одному в колонну по три поочередными поворотами в движении производится по команде...?

III. Перестроение из колонны по три в колонну по одному производится по команде...?

II2. Деление колонны на две (или более) такие же колонны, но вдвое (или соответственно больше) меньше в глубину называется...?

II3. Дробление производится по командам...?

II4. Соединение двух колонн (или больше) в одну, но вдвое (или соответственно) большую по фронту называется...?

II5. Сведение производится по командам...?

II6. Движение, обратное сведению называется...?

II7. Разведение производится по командам...?

II8. Движение, обратное дроблению называется...?

II9. Перестроение из колонн по одному в развернутый строй ВЫСТРАИВАНИЕМ на месте производится по команде...?

IO20. Изменение размещения занимающихся на указанные преподавателем интервалы и дистанции называется...?

IO21. Изменение размещения занимающихся, обратное размыканию, называется...?

IO22. Размыкание шереножного строя на месте производится по команде...?

IO23. Смыкание в шереножном строю на месте производится по команде...?

IO24. Размыкание приставными шагами из шереножного строя на

месте производится по команде...?

125. Омыкание приставными шатами в шереножном строю производится по команде ...?

ГЛАВА 3. КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ОБУЧАЮЩИЕ ПРОГРАММЫ НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРОВ

3.1. Общая характеристика программируемых микрокалькуляторов и основы программирования

Вся история развития человечества показывает, что оно постоянно нуждалось в эффективных средствах ручного счета. С расширением круга решаемых задач используемые средства вычислений совершенствовались, приобретая черты универсализма и доступности - русские счеты, математические таблицы, номограммы, логарифмическая линейка, механические арифмометры - вот далеко не полный перечень основных этапов совершенствования вычислительных средств и инструментов.

С разработкой ЭВМ произошел резкий качественный рост в технологии вычислительных процессов. Появилась возможность решать задачи высочайшего уровня сложности, решение которых традиционными методами и средствами ранее не представлялось возможным. В то же время ограниченный доступ пользователей к ЭВМ, их недостаточно широкое распространение, эксплуатационная сложность, высокая стоимость и ряд других факторов существенным образом тормозили широкое внедрение ЭВМ в различные сферы человеческой деятельности.

Стремительное развитие микроэлектроники, бурный процесс микроминиатюризации в электронной области привели к созданию больших интегральных схем, а на их основе и к появлению миниатюрных ЭВМ - микрокалькуляторов. Электронные малогабаритные клавишные вычислительные машины, называемые микрокалькуляторами (МК) в настоящее время получили широкое распространение практически во всех сферах деятельности человека, почти полностью заменив используемые ранее средства ручного счета. Потребительские свойства и богатые функциональные возможности МК (высокое быстродействие и точность вычислений, малые габаритные параметры, простота эксплуатации) обусловили их проникновение почти во все сферы нашей жизни, в том числе и в учебный процесс средней и высшей школы.

Начало массового производства МК в нашей стране относится к концу 60-х – началу 70-х годов настоящего столетия [5]. По возможностям выполнения рабочих операций МК, выпускаемых нашей промышленностью можно разделить на два типа: арифметические (непрограммируемые), инженерные (программируемые).

Арифметические МК выполняют четыре арифметических действия и предназначены для выполнения обычных арифметических расчетов. К ним относятся, например, такие отечественные модели "Электроники" как БЗ-23, БЗ-26, БЗ-30, МК-44, МК-55 и др.

Инженерные МК предназначены для выполнения научно-технических расчетов с вычислением не только арифметических операций, но и основных элементарных функций. В эту группу отечественных микрокалькуляторов входят такие как БЗ-15, БЗ-18, БЗ-19, МК-41, МК-45 и др.

Программируемые МК обладают возможностью выполнения серии заранее составленных команд (программы) в автоматическом режиме. Программа вводится в память ЭВМ с помощью клавиатуры, представляющей собой набор из двух-трех десятков клавиш (кнопок). Первый отечественный программируемый микрокалькулятор "Электроника БЗ-21" появился в продаже в 1978 г. [5]. На его основе были разработаны настольные модели "Электроника" МК-46 и МК-64, а вскоре появились первые представители нового семейства программируемых микрокалькуляторов (ПМК), базовой моделью для которого стала "Электроника БЗ-34". В 1985 г. появились еще две модели ПМК "Электроника": МК-52 и МК-61. Планируется производство еще более усовершенствованных ПМК подобные микро ЭВМ "Электроника МК-85", программируемой на алгоритмическом языке "БЭЙСИК".

В состав ПМК входит сложное счетно-решающее устройство, включающее десятки тысяч функциональных элементов. Хранение и размещение чисел в процессе вычислений осуществляется в особых устройствах памяти – регистрах. Число, которое хранится в данный момент в регистре индикации (X) всегда изображено на индикаторе. Во время набора числа с помощью клавиатуры оно попадает в регистр X и высвечивается на индикаторе. Одно из назначений регистров заключается в хранении промежуточных результатов вычислений, авоимых констант и т.д., поэтому ПМК снабжены и дополнительными регистрами памяти (П).

К числу основных характеристик программируемого микрокалькулятора относят объем программной памяти, число адресуемых регистров, количество командных операций. Число шагов программы характеризует объем программной памяти. Количество адресуемых регистров позволяет оценить количество чисел хранимых микрокалькулятором в процессе функционирования. Основные характеристики выпускаемых ПМК представлены в табл. 3.

Таблица 3

! Модель !	Объем !	Число !	Число !
! ПМК !	памяти !	регистров !	команд !
! !	(шаги) !	! !	! !
! ----- !	! ----- !	! ----- !	! ----- !
! БЗ-2I !	! 60 !	! 6 !	! 33 !
! БЗ-34 !	! 98 !	! 14 !	! 58 !
! МК-54 !	! 98 !	! 14 !	! 58 !
! МК-56 !	! 98 !	! 14 !	! 58 !
! МК-6I !	! 105 !	! 15 !	! 65 !
! МК-52 !	! 105 !	! 15 !	! 65 !

Современные ПМК имеют функциональные возможности присущие недавно лишь классу ЭВМ с алгоритмическими языками программирования: организацию условных и безусловных переходов, подпрограмм и циклов, косвенную и прямую адресацию, микропрограммное вычисление элементарных и отдельных специальных функций. Символика обозначения команд, которые записаны на клавишах ПМК, у различных программируемых калькуляторов в основном одна и та же, но есть и некоторые различия. На рис. 8 показаны внешний вид ПМК "Электроника БЗ-34" с символьными обозначениями команд.

На передней панели его расположены клавиши пульта управления, переключатели и люминисцентный индикатор. Индикатор находится в верхней части панели, ниже расположены выключатель питания (слева), а справа переключатель Р-Г (радианы-градусы)

F	$\sin$	$x > 0$	$x \geq 0$	$x \neq 0$
K	$\cos$	$x < 0$	$x \leq 0$	$x = 0$
sin	cos	tg	x	g
7	8	9	x	+
arcsin	arccos	arctg	1/x	√
4	5	6	÷	-
e^x	lg	ln	x	Bx
I	2	3	√	↑
10^x	0	ABT	ПРГ	OF
0	.	/-/	ВП	Cx
НОП	A	B	C	П

Рис. 8. Внешний вид клавиатуры программируемого микро-калькулятора "Электроника БЗ-34"

Пульт управления состоит из 30-ти клавиш с двойным или тройным управлением. Непосредственно на клавише указана основная операция. Символы красного цвета над клавишами обозначают выполнение данной операции только после того, как будет нажата префиксная клавиша **F**, а затем уже клавиша, над которой расположен вводимый символ команды. Например, команда **sin** вводится в микро ЭВМ последовательным нажатием двух клавиш: префиксной клавиши **F** и клавиши под знаком **sin**, т.е. дополнительным нажатием на клавишу с символом **7**.

Основные специальные символы имеют следующее назначение:

ABT - перевод ПМК в режим автоматических вычислений;

ПРГ - перевод ПМК в режим программирования или ввода программ;

П - запись чисел с регистра **X** в регистр памяти (**П0**, **П1**, **П2**, **П3**, **П4**, **П5**, **П6**, **П7**, **П8**, **П9**, **ПА**, **ПВ**, **ПС**, **ПД**);

ИП - вызов чисел из регистров памяти в регистр **X** (**ИП0**, **ИП1**, **ИП2**, **ИП3**, **ИП4**, **ИП5**, **ИП6**, **ИП7**, **ИП8**, **ИП9**, **ИПА**, **ИПВ**, **ИПС**, **ИПД**);

БП - ввод операции безусловного перехода;

x > 0, **x < 0**, **x = 0** - ввод операции условного перехода;

ПП - ввод подпрограммы;

В/О - ввод операции возврата из подпрограммы и установка про-

граммы на нулевой шаг;

LO, LI, L2, L3 - ввод операций для организации циклов (количество циклов соо ветственно определяется содержимым регистров ПО, П1, П2, П3);

/-/- - смена знака;

С/П - ввод операций остановки и пуска вычислений на программ-
ме;

Сх - обнуление содержимого регистра X;

π - вызов в регистр X числа π ;

IO^x - возведение в степень x числа IO, где x определяется со-
держимым регистра X;

$\uparrow$ - Смещение чисел в стеке вверх на одну ступень;

$\curvearrowright$ - поворот стека, позволяющий выполнить вывод чисел из не-
го в регистр X;

$\overleftrightarrow{XY}$ - обмен содержимым между регистрами X и Y..

В других моделях программируемых микрокалькуляторов для ряда символов используют выполняющие те же функциональные операции, но отличающиеся от базовой модели обозначения. Поэтому для удобства читателя в книге введена единая система обозначений (табл. 4).

Таблица 4

Обозначения на клавиатуре БЗ-34	Обозначения на клавиатуре МК-54, МК-56, МК-61, МК-52	Обозначения, принятые в книге
ИП	$\Pi \longrightarrow x$	ИП
Π	$x \longleftarrow \Pi$	Π
$\overleftrightarrow{XY}$	$\longleftrightarrow$	$\longleftrightarrow$
$F \circ$	$F \circ$	$F,$
$\uparrow$	$B \uparrow$	$\uparrow$
A	a	A
B	b	B
C	c	C
D	d	D

Так как ПМК БЗ-34 является базовой моделью семейства новых ПМК, то он выбран в качестве той модели, для которой составлены контрольные и обучающие программы. Основные понятия программирования микрокалькуляторов достаточно подробно изложены в соответствующих руководствах [7, 8, 9, 21, 22]. Однако, чтобы не отсылать читателей не знакомых с основами программирования ПМК к предлагаемой литературе изложим вкратце некоторые из операций, которые имеют место в составленных программах, в приемах редактирования текста программы и в процессе эксплуатации программы.

Ввод чисел в регистр X (регистр индикации) выполняется нажатием на цифровые клавиши, клавишу с десятичной запятой, а при вводе отрицательного числа еще и клавишу -- . Так, например, при вводе числа 29, 09 последовательно нажимаются клавиши

2	5	,	0	9
---	---	---	---	---

Для присвоения этому числу знака "минус" нажимается клавиша -- , которая используется также и при изменении знака числа с "минуса" на "плюс".

Выполняя ввод числа можно следить за правильностью ввода по индикации вводимых числовых знаков, которые появляются на индикаторе последовательно после нажатия соответствующей цифровой клавиши. Если вводимое число выбрано неправильно, то его можно снять с индикатора нажатием на клавишу C_x . Нажатие на эту клавишу выполняет команду обнуления содержимого регистра X, после чего можно повторить ввод числа.

Хранение чисел и результатов вычислений осуществляется в регистрах памяти, в которые пересылается содержимое регистра индикации. Регистры памяти подразделяются на три типа: операционная, входящая в состав стековой; регистры памяти; регистр извлечения результата предшествующей операции.

Наиболее удобная форма сохранения промежуточных результатов вычислений и исходных данных заключается в использовании второго типа памяти. Они обозначаются цифрами 0 - 9 и буквами A, B, C, D. Для ввода числа в регистр памяти необходимо первоначально нажать на клавишу с символом M, обозначающую операцию ввода числа с регистра индикации в регистр памяти (0 - 9, A, B, C, D). Число с ре-

гистра индикации будет занесено в регистр памяти ПN, где N - символ регистра. К примеру, если на индикаторе набрано число 25, 09, то последовательным нажатием на клавиши $\boxed{П}$ $\boxed{О}$ оно будет записано в регистр ПО, при нажатии на клавиши $\boxed{П}$ $\boxed{І}$ - в регистр ПІ и т.д. Символы регистров памяти А, Б, С, Д, записаны черными буквами под клавишами $\boxed{,}$ $\boxed{/ - /}$ $\boxed{ВП}$ $\boxed{Ох}$ при нажатии на которые (после нажатия на клавишу $\boxed{П}$) выполняется запись числа из регистра X в регистры памяти ПА, ПБ, ПД соответственно.

Следует также отметить, что при записи числа в регистр памяти содержимое регистра X не изменяется. Это позволяет организовать запись какого-либо числа в несколько регистров памяти следующим образом. Например, необходимо очистить (обнулить) регистры памяти П2, П5, П9. В режиме программирования с этой целью можно записать

0 П2 П5 П9 . .

При выполнении данной последовательности команд число "0" из регистра X запишется в регистр памяти П2, П5, П9.

Извлечение числа в регистр X из регистров памяти выполняется последовательным нажатием на цифровую клавишу с символом регистра памяти. Так, для извлечения числа, содержащегося в регистре ПО в регистр X, нажимается клавиша $\boxed{ІП}$, а затем клавиша $\boxed{О}$. Или, если необходимо извлечь число в регистр индикации из регистра ПІ, первоначально нажимается клавиша $\boxed{ІП}$ с последующим нажатием на клавишу $\boxed{І}$. Аналогично извлекается число в регистр X и из других регистров памяти, в том числе и из регистров ПА, ПБ, ПС, ПД.

Операционная память включает в себя два регистра: X и У. Выполнение различных арифметических операций осуществляется только между этими двумя регистрами. В дополнение к ним объединяются еще два регистра Z и Т, образующие вместе с регистрами X и У стек. Четыре регистра X, У, Z, Т организуют стековую память, позволяющую выполнить подряд сразу три арифметические операции с последовательной записью команд. При этом происходит перемещение чисел от Т к X: то что было записано в Т перемещается в Z, то что было в Z пересылается в У, в регистр X заносится результат выполнения операции.

Передача чисел в противоположном направлении: от X к У, от

к Z, от Z к T выполняется при нажатии клавиши  или при вызове числа из регистров памяти. Процесс перемещения чисел в стековой памяти можно проиллюстрировать на следующем арифметическом примере. Допустим необходимо решить следующий численный пример

$$20 : 5 \times 3 + 2$$

Заметим, что, решая пример обычным образом мы бы установили следующую последовательность операций: 1) деление, 2) умножение, 3) сложение. Но так как в ПМК арифметические операции совершаются между числами содержащимися в регистре X и Y поступим иначе. Включим ПМК, все его регистры стека в это время обнулены (рис. 9).

T	0	0	0	0	0	2	2
Z	0	0	0	0	2	2	3
Y	0	0	2	2	3	3	20
X	0	2	2	3	3	20	5
	0	1	2	3	4	5	6

Рис. 9. Перемещение чисел в стековой памяти.

Выполним следующие операции:

1. Введем в регистр X цифру 2 нажатием на клавишу . Регистры стека Y, Z, T остаются без изменений (рис. 9, столбец 1).

2. Перешлем копию цифры 2 в регистр стека Y. Для этого нажмем на клавишу . В результате этой команды содержимое регистра X переместится в Y, число из Y в Z, а из Z в T. Регистр X останется без изменений (рис. 9, столбец 2).

3. Введем в регистр X цифру 3 нажатием на клавишу . Регистры стека Y, Z, T остаются без изменений (рис. 9, столбец 3).

4. Нажатием на клавишу  копия цифры 2 из регистра X переносится в регистр Y, цифра 2 из регистра Y - в регистр Z, цифра 0 - из Z в T (рис. 9, столбец 4).

Аналогичным образом происходит смещение цифр в стеке при вводе и дальнейшей пересылке числа 20 и вводе цифры 5 (рис. 9, столбцы 5, 6). Расположение вводимых данных в стеке и в окончательном варианте имеет вид (рис. 9, столбец 7). Теперь для решения примера дос-

точно нажать последовательно на следующие клавиши $\div$, $\times$, $+$.
 Схема перемещения чисел в стеке при выполнении команд показана на рис. 10. В регистре индикации каждый раз после выполнения команды высвечивается результат вычислительной операции, а содержимое регистра X предшествующей операции уходит в третий тип регистра памяти XI. Содержимое регистра XI можно вызвать в регистр X вводом символа Bx, для чего предварительно нажать на клавишу F, а затем на клавишу $\uparrow$.
 Таким образом решение приведенного примера на ПМК можно представить в виде следующей последовательности нажатия на клавиши

	$\div$	$\times$	$+$
T	2		
Z	3	2	
У	20	3	2
X	5	4	I2
XI		5	4
	0	I	2
			3

Рис. 10. Перемещение чисел в стековой памяти при выполнении арифметических операций.

2 $\uparrow$ 3 $\uparrow$ 2 0 $\uparrow$ 5 $\div$ $\times$ $+$

Выполнив эти команды на регистре индикации получим I4, а при последующем вводе символа Bx число I2. Следовательно, при умелом обращении с ПМК регистры стековой памяти расширяют возможность хранения текущей информации, без ее записи в регистре памяти, что особенно ценно, когда регистров памяти для решаемой задачи недостаточно.

Каждой команде ПМК в режиме автоматических вычислений соответствует свой шаг, которые нумеруются двухзначными десятичными цифрами (от 00 до 97). Занумерованные команды в программе легко находятся по его номеру, именуемому адресом. Существуют команды, которые позволяют осуществить передачу управления в программе с одного адреса на другой. К таким командам относятся команды безусловного прямого и косвенного перехода, условного прямого и косвенного перехода, которые позволяют строить разветвляющиеся программы.

Команда FП N, где N - адрес перехода, организует безусловный переход в программе по адресу N. Например, во фрагменте приведенной программы, после извлечения чисел из регистров памяти ПС и ПЛ, они суммируются и далее выполняется переход программы по команде

БП (с указанием адреса 25) и 25-му шагу программы, где извлекается
 00 ИПС число из регистра памяти ПВ и делится на результат
 01 ИПД сложения. Одношаговая команда КБПМ является командой
 02 + безусловного косвенного перехода и обеспечивает пере-
 03 БП ход по адресу указанному содержимым регистра памяти М
 04 25 ($M = 1, 2, \dots, 9, A, B, C, D$). Например, если в ПП
 записано число 30, то по команде КБПМ будет совершен
 25 ИПВ переход на 30-й адрес программы.

26 : Условные прямые переходы выполняются при вводе в
 программу команд $Fx < 0$, $Fx = 0$, $Fx > 0$ и $Fx \neq 0$, после кото-
 рых указан адрес перехода. По одной из этих команд выполняется
 анализ содержимого регистра X на выполнение одного из условий: $x < 0$,
 $x = 0$, $x > 0$, $x \neq 0$. Если условие выполняется, то адрес перехода игнори-
 руется и выполняется дальнейшая часть программы, иначе выполняется
 переход на указанный адрес. Допустим в регистре памяти П5 записано
 число 6, тогда два фрагмента приведенных программ функционируют
 следующим образом. На 10-м шаге программы число 12 извлекается в
 регистр индикации. Команда 11-го

ПРОГРАММА А ПРОГРАММА Б

...	...	...	...
...	...	...	...
10	ИПА	10	ИПА
11	$Fx = 0$	11	$Fx = 0$
12	18	12	18
...	...	...	...
...	...	...	...
18	С/П	18	С/П

программы выполняет анализ содер-
 жимого регистра X. Так как $6 \neq 0$ и
 условие перехода через 12-й шаг
 выполнено, то в программе А адрес
 перехода, записанный на 12-м шаге
 программы в виде числа 18 игнори-
 руется и выполняется команда 13-го
 шага программы. В программе Б ус-
 ловие перехода через 12-й шаг про-
 граммы не выполнено, поэтому бу-

дет выполняться 12-й шаг команды в котором указан адрес пе-
 рехода 18.

Для выполнения определенной части программы заданное число
 раз используют циклы, которые реализуются командами FL0, FL1, FL2,
 FL3 с регистром памяти П0, П1, П2, П3. Заданное число циклов за-
 носится в соответствующий регистр памяти. Затем записывается алго-
 ритм вычислений и команды цикла после которой указывается адрес
 перехода на начало вычислительного алгоритма. Когда число вычисле-
 ний по записанному алгоритму будет соответствовать заданному числу

выполнений цикла происходит переход на ту часть программы которая следует после адреса перехода. В качестве примера можно привести следующий фрагмент программы С, поясняющий структуру программы использованием циклов.

Допустим необходимо рассчитать таблицу синусов в пределах 0° до 90° с шагом 10° . Число 0° заносим в любой регистр памяти к примеру в П7. Число 10° запишем в П8. Количество циклов вычисления равно $90^\circ : 10^\circ = 9$ в качестве счетчика внесем в П0. Эти операции необходимо выполнить после набора программы и перехода в режим автоматических вычислений последовательным нажатием на клавиши.

0 П 7 П 0 П 8 9 П 0

и запустить программу на счет. По команде ИП6 на регистре индикации высвечивается 0, занесенный в регистр памяти П6 (программа С, адрес 00). По адресу 00 записана команда вычисления синуса, после которой следует остановка в работе программы (команда С/П, адрес 02). На индикаторе высвечивается значение $\sin 0$. Нажатие на клавишу

Программа С

00	ИП7	05	+
01	Fsin	06	П7
02	С/П	07	FLO
03	FBx	08	00
04	ИП8	09	С/П

С/ ведет к дальнейшему продолжению работы программы. Команда **FBx** выполнив вызов в регистр X результата предшествующей операции (из регистра XI - ИП6, адрес 00), в данном случае 0. Вызов регистра памяти П8 числа 10 (команда ИП8, адрес 04) в регистр индикации вызывает перемещение ранее находившегося там числа в регистрах X и Y с последующим занесением их в виде результата $0 + 10 = 10$ в регистр памяти П7 (адрес 06). Команда цикла FLO (адрес 07) анализирует содержимое регистра памяти П0. Так как там содержится цифра 9, то по адресу перехода 00 записанному в 08 адресе программы происходит переход программы на выполнение команды ИП7. Содержимое регистра памяти П0 при этом уменьшается на единицу.

Цикл вычислений, достаточно подробно описанный выше, повторяется таким образом 9 раз, согласно внесенному ранее в регистр П0 заданному количеству циклов. После завершения заданного количества циклов переход по адресу 01 выполняется дальнейшая часть програ-

ммы (адрес 09) и происходит остановка в работе программы.

Повторяющиеся несколько раз в равных частях программы ее фрагменты оформляются в виде подпрограмм. Структурная запись организации подпрограммных операций имеет вид (программа Д). Команда ПП, вставляемая в нужном месте основной программы, в данном случае по адресу I2, дает обращение к подпрограмме, начало которой расположено, например, по адресу 23. Поэтому после команды ПП следует указание адреса подпрограммы, что и записано в I3-ом адресе программы. Для возвращения из подпрограммы вводится команда "В/О" (адрес 27) и дальнейшая работа программы продолжается с I4-го адреса.

Программа Д

...	!	...
I2	!	ПП
I3	!	23
...	!	...
23	!	ИПА
24	!	ИПВ
25	!	+
26	!	ПЗ
27	!	В/О

При выполнении некорректных операций (вычисление квадратного корня из отрицательного числа, деление на 0 и т.д.) на индикаторе высвечивается символ ЕГГОГ (от английского слова error - ошибка).

При необходимости этот символ можно вызвать программным запросом вводом в программу команды К7. В ряде случаев для построения счетчиков можно использовать команды косвенной адресации. Например, каждый раз при выполнении команд КИП4, КИП5, КИП6 содержимое регистров П4, П5, П6 увеличивается на I, команды КИП0, КИП1, КИП2, КИП3 уменьшают содержимое регистров П0, П1, П2, П3 на I. Это позволяет строить счетчики вида $p = n + I$ и $p = n - I$.

Для набора программы ПМК необходимо ввести в режим программирования, что обеспечивается последовательным нажатием клавиш "В/О", "F", "ПРГ". По этим командам в правом углу индикатора высвечиваются цифры 00, означающие установку ПМК на адрес 00 и его готовность к вводу программы. В процессе пошагового ввода программы наблюдается передвижение чисел на индикаторе и изменение счетчика вводимых команд в правом углу индикатора: 00, 01, 02 и т.д. Движение двухзначных чисел на индикаторе осуществляется слева-направо и обозначает код введенной команды. Завершив ввод программы, ПМК переводится в режим автоматических вычислений нажатием на клавиши "F", "АВТ". На индикаторе высвечивается 0.

Запуск программы с нулевого адреса выполняется нажатием на

клавиши "В/О", "С/П". Если необходимо предварительно ввести исходные данные в регистры памяти, то запуск программы выполняется после ввода исходных данных. Остановка в программе вводится командой "С/П". Для продолжения работы программы необходимо нажать на клавишу "С/П".

Иногда возникает необходимость после остановки или даже вначале запуска программы продолжить ее выполнение с адреса N. Последовательное нажатие на клавиши "БП", "С/П" позволяет запустить программу с адреса N.

Обычно после ввода программы проверяется ее работа по контрольному примеру. При ошибочном результате вычислений проверяется верность набора команд по кодам команд. Установка ПМК на нулевой шаг выполняется нажатием на клавиши "В/О", "Р", "ПРГ". По этим командам в правом углу индикатора высвечивается счетчик команд в виде 00. Сейчас можно приступить к проверке кодов. Нажав на клавишу сдвига программы на один шаг вправо $\overline{\text{III}}$, получим код нулевого адреса. Счетчик команд изменится на единицу и станет равным 01, обозначая, что следующим нажатием на $\overline{\text{III}}$ реализуется код команды по адресу 01 программы. Выполнив проверку программы в пошаговом режиме, нажимают клавиши "Р", "АВТ", переводящие ПМК в режим автоматических вычислений.

Для проверки программы с определенного шага N можно перевести ПМК с режима автоматических вычислений в режим программирования с заданным установочным адресом нажатием на клавиши "БП", "N", "Р", "ПРГ". Справа на экране как обычно высвечивается двухзначный адрес команды, с левого края — код команды для этого адреса. При необходимости он исправляется и выполняется перевод ПМК в режим АВТ или продолжается проверка в пошаговом режиме нажатием на клавишу $\overline{\text{III}}$, сдвигающую программу на один шаг вправо или — на клавишу $\overline{\text{III}}$, осуществляющую сдвиг программы на один шаг влево.

При отладке программы можно контролировать выполняемые операции пошаговым передвижением в режиме автоматических вычислений. Для передвижения на один шаг по программе нажимается клавиша ПП, результат операции высвечивается на индикаторе. Полезным бывает и использование в ряде случаев команды "КНОП", вставляемой на место лишней команды. Команда "КНОП" (нет операции) выступает в данном случае в качестве "заплаты" в программе.

В режиме вычислений ПМК оперирует числами, введенными в память и изображаемыми на индикаторе в десятичной системе счисления. "Электроника БЗ-34" работает с 8-ми разрядными десятичными числами. Индикатор разбит на 12 сегментов (рис. II). Первый сегмент от-

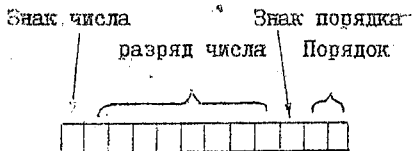


Рис. II. Схема индикатора

веден под знак числа, следующая группа сегментов для 8-ми разрядного числа, оставшиеся три сектора используются для представления числа в форме с плавающей десятичной запятой, где в порядке степени указывается двумя крайними сегмен-

3.2. Прямые контрольные и обучающие программы

Блок логического анализа ПМК, расшифровывающий содержимое регистра X, позволяет составить для программируемого микрокалькулятора прямые контрольные и обучающие программы. Эффективность их использования с этой целью в учебном процессе обеспечивается достаточно широкой распространенностью ПМК, что позволяет вооружить каждого занимающегося отдельным вычислительным средством. Доступность и возможность использования ПМК практически в любое, удобное для пользователя время, значительно расширяет диапазон их применения, не ограничивает доступ занимающихся к микроЭВМ. В ряде случаев обучающие программы можно использовать и при самостоятельной работе, при подготовке домашних заданий. Все это определяло наш выбор в пользу разработки контрольных и обучающих программ для ПМК, подготовленных для базовой модели "Электроника БЗ-34". В соответствии с таблицей 4 программы можно перевести и для других моделей программируемых Мк.

3.2.1. Шифр вопроса и код ответа

Для прямых контрольных и обучающих программ характерным является постановка вопросов с однозначным ответом на них в форме: "да" или "нет". В качестве примера, который в дальнейшем будем ис-

пользовать также и в качестве контрольного примера при оценке правильности ввода программы в ПМК, возьмем следующий список прямых вопросов и ответов на них.

1. Хват, при котором большие пальцы обращены внутрь (друг другу) называется хват сверху?

2. Хват, при котором одна рука хватом сверху, другая - снизу называется скрестный?

3. Колебательное движение вместе со снарядом называется мая?

4. Перемещение одной или обеих ног над или под снарядом называется перемах?

5. Движение по замкнутой кривой называется круг?

6. Вращательное движение вокруг оси снаряда называется оборот?

7. Расстояние между учащимися в глубину называется ширина строя?

8. Расстояние между занимающимися по фронту называется интервал?

9. В случае поворота на 45° подается команда "Полоборота налево!"?

10. Исполнительная команда для поворота направо в движении подается под правую ногу?

Припишем каждому вопросу его порядковый номер и соответственно для каждого ответа на вопрос введем цифровую символику. Ответу в форме "да" будет соответствовать 1, ответу в форме "нет" - 0. Пользуясь введенными обозначениями список вопросов и ответов на них можно представить в виде таблицы чисел (табл. 5).

Таблица 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Памяти ПМК недостаточно для того, чтобы оперировать с массивом первой и второй строк табл. 5 и ставить соответственно каждому номеру вопроса символ ответа. Поэтому процесс определения символа

ответа на поставленный вопрос должен строиться на основе решения аналитической модели. Для построения такой модели закодируем вопрос и шифр ответа. Математическую конструкцию кода номера вопроса (K_i) представим в виде рекуррентного соотношения

$$K(1) = 2A(0), \quad K(i) = A(i), \quad (1)$$

где $A(i)$ находится из формул

$$A(0) = 1, \quad A(i) = 2A(i-1), \quad (i = 1, \dots, n). \quad (2)$$

Здесь i - порядковый номер вопроса; $A(0)$ - стартовая константа для определения $A(i)$; n - число вопросов.

Шифр ответа $M(i)$ для любого i -го номера вопроса запишем в виде

$$M(i) = K(n-i) \otimes O(i), \quad M(n) = O(n), \quad (3)$$

где $O(i)$ - символ ответа, равный 0 или 1 (табл. 5).

При $i=n$, т.е. когда рассматривается весь список вопросов в билете, код билета (код темы) можно выразить согласно формульной зависимости (1, 2) значением кода n -го вопроса

$$K = K(n). \quad (4)$$

Шифр ошибок для всего билета представим в виде суммы всех слагаемых из (3)

$$M = \sum_{i=1}^n M(i). \quad (5)$$

Числовой ряд (1) обладает той закономерностью, что сумма всех его членов от $j=1$ до $i-1$ меньше i -го члена ряда. Формально это можно записать в виде неравенства

$$\sum_{j=1}^{i-1} K(j) < K(i). \quad (6)$$

Аналогичным свойством обладает и ряд в виде (3), с тем от-

личием, что рассматривается сумма членов от $i+1$ до n

$$M(i) > \sum_{j=i+1}^n M(j). \quad (7)$$

Кроме этого если $O(i) = 1$, то для $K(i)$ и $M(i)$ существует зависимость в виде

$$M(i) = K(n-i), \quad (8)$$

Свойства (6, 7, 8) позволяют построить аналитическую модель определения соответствия вопросу в виде логического алгоритма

$$A(i) = [K(i+1)]/2, \quad O(i) = \begin{cases} 1, & \text{если } A(i) \leq M(i), \\ 0, & \text{если } A(i) > M(i). \end{cases} \quad (9)$$

Таким образом уравнения (4, 5, 9) запрограммированные для ПК, позволяют построить итерационный процесс определения соответствия ответа вопросу билета. Понятно, что в зависимости от количества ответов и символа ответа на вопрос код темы (K) и шифр ошибок (M) будет меняться, но для одного и того же списка вопросов K и M остаются постоянными. Поэтому желательно для данного списка вопросов раз и навсегда рассчитать код темы и шифр ошибок. Выполнить это можно с помощью программы I.

ПРОГРАММА I

Шифр ошибок и код темы

Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код
00	ПО	40	09	х	12	18	2	02
01	Сх	0Г	10	ИПС	6Г	19	х	12
02	ПС	4Г	11	+	10	20	ПВ	4Л
03	ВП	0Г	12	ПС	4Г	21	FL0	5Г
04	ПД	4Г	13	ИПД	6Г	22	06	06
05	ПВ	4Л	14	2	02	23	ИПС	6Г
06	ИПО	60	15	х	12	24	С/П	50
07	С/П	50	16	ПД	4Г	25	ИПВ	6Л
08	ИПД	6Г	17	ИПВ	6Л	26	О/П	50

Инструкция для пользователя

1. Включить ПМК, нажать последовательно на клавиши "В/О", "F", "ПРГ" и набрать программу.

2. Нажать на клавиши "F", "АВТ". Высветится 0.

3. Набрать число равное количеству вопросов темы и нажать на клавиши "В/О", "С/П".

4. При высвечивании номера вопроса набрать цифру "0" или "1" в зависимости от ответа и нажать на клавишу "С/П". Ввод данных выполняется от последнего вопроса к первому.

5. Через 10 - 15 с после ввода всех данных на индикаторе высвечивается численное значение шифра ошибок.

6. Нажать на клавишу "С/П". На индикаторе высвечивается численное значение кода темы.

Структура программы

00, 21, 22: организация цикла вычислений по количеству вопросов темы.

01 - 05: подготовка рабочих регистров для начала работы программы.

06 - 07: вызов на индикатор номера вводимого вопроса.

08 - 16: расчет шифра ошибок.

17 - 20: расчет кода темы.

23 - 24: вызов на индикатор шифра вопроса.

25 - 26: вызов на индикатор кода темы.

Численные значения шифра ошибок и кода темы записываются на листе списка вопросов, т.к. в дальнейшем они используются в качестве исходных данных вводимых в ПМК при эксплуатации контрольных и обучающих программ. Проверить правильность набора программы можно по кодам программы и по контрольному примеру (табл. 5). Шифр ошибок для контрольного примера равен 629, код темы - 1024. Для 10-го вопроса вводится 1, для 9-го - 0, для 8-го - 1 и т.д.

3.3. Контролирующие программы

Контролирующие программы от обучающих отличаются тем, что

оценки за ответ в контролирующей программе выставляются ЭВМ после всех ответов, а в обучающей оценка указывается сразу после ответа. Так как индикатор ПМК позволяет высветить 8 разрядов чисел, то при большом количестве ответов необходимо предусмотреть возможность циклического вывода серий оценок, по 8 оценок в каждой серии. В каждый сектор индикатора, отведенных под численную информацию, необходимо поместить ответ в виде цифры "2", если ответ ошибочный, иначе - цифра "5". Вывод численной информации об ответе при числе вопросов превышающих 8 показан на рис. 12. В качестве примера рассмотрим количественный состав списка вопросов табл. 5, включающей в себя 10 вопросов.

5	2	2	5	5	5	2	5	- 1-я серия ответов
5	5							- 2-я серия ответов

Рис. 12. Схема вывода численной информации качества ответа при 10-ти вопросах.

Цифра "5" в I-м секторе индикатора в I-й серии ответов означает, что ответ на I-й вопрос был дан верно. Цифра "2", следующая за ней, означает, что на второй вопрос ответ был ошибочным и т.д. Номер сектора в этом случае означает номер по порядку задаваемого вопроса, а цифра в секторе - качество ответа. После ответа на 8 вопросов число, характеризующее качество ответа, извлекается из памяти ЭВМ и высвечивается на экране. Затем переходят к ответу на вторую серию вопросов и т.д. Так как в рассматриваемом примере 10 вопросов, то во второй серии ответов высвечиваются две оценки на два оставшихся вопроса. Подобная логика вывода информации о качестве ответа положена в основу контролирующих программ.

Дополнительно к цифровой характеристике ответов необходима и итоговая оценка, характеризующая совокупность всех ответов. В качестве таковой, итоговой оценки в педагогической литературе даются рекомендации о возможности использования процентного отношения числа безошибочных ответов к общему объему текста вопросов. За

критерий качества ответа принимается 80% и более уровень правильных ответов. Этот критерий также был использован в качестве итоговой оценки в программах, вывод которой выполняется после цифровой оценки качества ответов.

3.3.1. Выборочный способ задания вопроса преподавателем

Первая из трех контролирующих программ реализует выборочный способ задания вопросов преподавателем. Для ограничения количества зачетных вопросов предварительно указывается их число, естественно не превышающее количество вопросов билета. Порядок задания вопросов произвольный. Из всей совокупности списка вопросов можно ввести любой, указав его порядковый номер. Выборочный способ задания вопросов преподавателем и контроль знаний занимающихся с помощью ПК реализован в программе 2.

Инструкция для пользователя

1. Включить микроЭВМ, нажать на клавиши "В/О", "F", "PRG".
2. Набрать программу и нажать на клавиши "F", "ABT".
3. Набрать численные значения шифра ошибок и ввести в регистр П2, нажав последовательно на клавиши "П" и "2".
4. Набрать численное значение кода темы и ввести в регистр П3, нажав последовательно на клавиши "П" и "8".
5. Набрать численное значение количества задаваемых вопросов и нажать на "С/П".
6. При высвечивании на экране нуля выполнить ввод номера вопроса. Для этого надо набрать численное значение номера вопроса и нажать на клавишу "С/П".
7. При высвечивании на экране номера вопроса ввести цифровой ответ. Для этого надо нажать на клавиши "0" или "1" и далее нажать на клавишу "С/П".
8. Цикл ввода вопросов повторяется с пункта 6 до тех пор, пока не будут введены все вопросы, количество которых задано при выполнении пункта 5.
9. После ввода всех вопросов на экране высвечиваются результаты ответов в виде оценок "5" или "2" за соответствующий ответ.

ПРОГРАММА 2

Выборочный способ задания вопросов преподавателем
(контроль)

Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код
00	П7	47	33	КИП4	Г4	65	FL0	5Г
01	ИП7	67	34	Сх	0Г	66	07	07
02	П0	40	35	П9	49	67	ИПД	6Г
03	Сх	0Г	36	ИП	53	68	С/П	50
04	П5	45	37	90	90	69	ИП0	60
05	ПД	4Г	38	Рх≥0	59	70	I	0I
06	П6	46	39	43	43	71	-	II
07	Сх	0Г	40	ПА	4-	72	Рх≠0	57
08	П4	44	41	I	0I	73	79	79
09	ИП2	62	42	П9	49	74	Сх	0Г
10	ПА	4-	43	ИП4	64	75	П5	45
11	ИП8	68	44	С/П	50	76	ПД	4Г
12	ПВ	4L	45	ИП9	69	77	БП	5I
13	Сх	0Г	46	-	II	78	65	65
14	С/П	50	47	Рх≠0	57	79	ИП7	67
15	↑	0E	48	52	52	80	ИП6	66
16	I	0I	49	2	02	81	-	II
17	-	II	50	ПС	4[	82	ИП7	67
18	П1	4I	51	КИП6	Г6	83	÷	I3
19	Рх=0	5E	52	ИПС	6[	84	2	02
20	23	23	53	ИПД	6Г	85	FI0 ^x	I5
21	БП	5I	54	I	0I	86	x	I2
22	3I	3I	55	FI0 ^x	I5	87	С/П	50
23	КИП4	Г4	56	x	I2	88	БП	5I
24	ПП	53	57	+	I0	89	0I	0I
25	90	90	58	ПД	4Г	90	ИПВ	6L
26	Рх≥0	59	59	КИП5	Г5	91	2	02
27	29	29	60	ИП5	65	92	÷	I3
28	ПА	4-	61	8	08	93	ПВ	4L
29	FLI	5L	62	-	II	94	ИПА	6-
30	23	23	63	Рх≠0	57	95	=	I4
31	5	05	64	67	67	96	-	II
32	ПС	4[				97	В/0	52

Ю. Ознакомившись с ответами, нажать на "С/П". Программа идет или на ввод дальнейших ответов или на распечатку итогового результата, в виде процентов отвеченных вопросов.

II. Если выполняется переход на дальнейший ввод, то повторить с пункта 5, если на распечатку, то нажать потом на "С/П" и программа готова для приема зачета у следующего. Количество заданных вопросов остается прежним. Если необходимо изменить количество вопросов, то необходимо набрать их численное значение и нажать на "В/О", "С/П".

Особенности эксплуатации программы

Правильность набора программы проверяется по кодам команд программы. Если программа введена с ошибками, то ее необходимо отредактировать в соответствии с правилами редакции программ, изложенных в конце параграфа I.

Для овладения навыка работы с инструкцией полезно поработать с программой отвечая на список вопросов контрольного примера с использованием табл. 5.

Если ответы на заданные вопросы, номер каждого из которых указывается пользователем, будут введены согласно 2-й строке табл. 6 то это означает, что ответы на вопросы соответствуют оценке "5". Так, например, если пользователь задаст общее количество вопросов равное 6-ти (пункт 5 инструкции), а последовательность ввода номеров вопросов (пункт 6 инструкции) будет иметь вид (2-я строка табл. 6), то при вводе символа ответа (3-я строка табл. 6), согласно пункту 7 инструкции, после ввода символа ответа на 3-й вопрос контрольного примера на экране высвечивается число: 5 5 5 5 5. Все ответы верны, за каждый из вопросов выставлена оценка "5".

Таблица 6

Порядковый номер ввода ответа.	1	2	3	4	5	6
Порядковый номер вопроса контрольного примера.	2	9	5	8	1	3
Символ ответа на оценку "5".	0	0	1	1	1	0
Символ ответа на оценку "2".	1	1	0	0	0	1

Если же на заданные вопросы будут введены ответы в виде символа ответов 4-й строки табл. 6, то после ввода символа ответа на 3-й вопрос на экране высвечивается число 2 2 2 2 2. Все ответы неверны, за каждый из ответов выставлена оценка "2".

3.3.2. Вызов вопроса генерацией случайного числа

Выборочный способ задания вопроса преподавателем имеет как положительные, так и отрицательные моменты в реализации обратной связи преподавателя с учеником. В первом случае преподаватель имеет возможность оценить знания занимающихся по тем вопросам, которые на его взгляд наиболее трудны для опрашиваемого. В случае успешного ответа удовлетворение испытывают оба: как преподаватель так и ученик. При неудачном же ответе у опрашиваемого возникают претензии к преподавателю по поводу субъективного подбора вопросов.

Избежать подобной конфликтной ситуации можно применив методы теории вероятности. С этой целью воспользуемся приемом генерации случайного числа, реализуемого ПМК. По специально составленной программе ПМК генерирует случайное число, целочисленное значение которого и будет номером вопроса. Программа генерации случайного числа составлена таким образом, что численное значение сгенерированного числа находится в интервале от 1 до n , где n — общее количество вопросов. В программе 3 реализована процедура способа задания номера вопроса генерацией случайного числа.

Структура программы

- 00 — 06: ввод исходных данных.
- 07 — 08: формирование стартового значения случайного числа.
- 09 — 11: пересылка содержимого регистра П9 (количество зачетных вопросов в регистры ПВ, П0).
- 12 — 15: очистка регистров П4, П5, П9.
- 16 — 19: пересылка содержимого регистров П7 (код темы) и П6 (шифр вопроса) в рабочие регистры П3, П2.
- 20 — 37: блок генерации случайного числа.
- 38 — 39: формирование количества циклов для процедуры определения шифра ответа и вызова на экран номера вопроса.

ПРОГРАММА 3

Вызов вопроса генерацией случайного числа (контроль)

Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код
00	5	05	33	I	0I	66	ИПД	6Г
0I	П4	44	34	+	IO	67	ИП9	69
02	ПО	40	35	ПС	4I	68	I	0I
03	С/П	50	36	КИПС	II	69	PIO ^x	I5
04	КП4	L4	37	ИПС	6I	70	x	I2
05	FLO	5Г	38	П	4I	7I	+	IO
06	03	03	39	С/П	50	72	П9	49
07	Fsin	II	40	2	02	73	КИП5	Г5
08	ПА	4-	4I	ПД	4Г	74	ИП5	65
09	ИП9	69	42	Сх	0Г	75	8	08
IO	ПВ	4L	43	ПС	4I	76	-	II
II	ПО	40	44	ИП2	62	77	Fx=0	5E
I2	Сх	0Г	45	ИП3	63	78	84	84
I3	П4	44	46	2	02	79	ИП9	69
I4	П5	45	47	÷	I3	80	С/П	50
I5	П9	49	48	П3	43	8I	Сх	0Г
I6	ИП7	67	49	+	II	82	П9	49
I7	П3	43	50	Fx>0	59	83	П5	45
I8	ИП6	66	5I	55	55	84	FLO	5Г
I9	П2	42	52	П2	42	85	I6	I6
20	ИПА	6-	53	I	0I	86	ИП9	69
2I	8	08	54	ПС	4I	87	С/П	50
22	x	I2	55	FLI	5L	88	ИП4	64
23	Fπ	20	56	42	42	89	ИПВ	6I
24	+	IO	57	Сх	0Г	90	÷	I3
25	ПД	4Г	58	С/П	50	9I	2	02
26	КИПД	IT	59	ИПС	6I	92	PIO ^x	I5
27	F,	25	60	-	II	93	x	I2
28	ИПД	6Г	6I	Fx=0	5I	94	С/П	50
29	-	II	62	66	66	95	ИПВ	6L
30	ПА	4-	63	5	05	96	БП	5I
3I	ИП8	68	64	ПД	4Г	97	II	II
32	x	I2	65	КМП4	Г4			

40 - 56: блок определения шифра ответа для заданного номера вопроса.

57 - 58: готовность микроЭВМ к вводу ответа (высвечивается нуль) и ввод ответа.

59 - 66: анализ ответа (выставление оценки за ответ).

67 - 72: формирование числа, характеризующего ответы на вопросы.

73 - 78: логический блок, устанавливающий возможность перехода на генерацию следующего номера вопроса или необходимость вывода результата ответов на экран.

79 - 80, 86 - 87: вызов на индикатор числа, характеризующего ответы на вопросы.

81 - 83: подготовка рабочих регистров для функционирования блоков 67 - 72, 73 - 78.

84 - 85: организация цикла работы программы по количеству зачетных вопросов.

88 - 93: расчет процентного соотношения количества правильных ответов к числу зачетных вопросов.

94: вызов на индикатор результатов процедуры 88 - 93.

94 - 97: подготовка для опроса следующего отвечающего.

65: счетчик числа оценок на "5".

73: счетчик числа ответов в серии 8-ми вопросов.

Инструкция для пользователя

1. Включить микроЭВМ, установить переключатель Р-Г в положение для вычислений в градусах, передвинув его вправо.

2. Нажать на клавиши "В/О", "F", "ЯРГ", ввести программу, нажать на клавиши "F", "АВТ", "В/О", "С/П". На экране высвечивается цифра "5".

3. Выполнить ввод исходных данных в следующей последовательности: шифр вопроса, код темы, количество вопросов темы, количество зачетных вопросов, произвольное число. Для выполнения ввода надо набрать на экране численное значение вводимого элемента и нажать на "С, П".

4. Через 10 - 15 с на экране высвечивается номер вопроса. Запомнить его и нажать на "С/П".

5. При высвечивании на экране нуля выполнить ввод ответа. Для этого надо набрать на экране соответственно ответа одну из двух цифр: "0" или "1" и нажать на "С/П". ЭВМ воспринимает ответ и генерирует следующее случайное число.

6. Операции пунктов 4-5 повторяются такое количество раз которое соответствует числу зачетных вопросов.

7. Результатом функционирования ЭВМ является распечатка ответа в двух формах: в форме оценок за ответы и в процентном отношении числа правильных ответов к числу зачетных вопросов.

8. Для продолжения опроса нажать на клавишу "С/П".

Особенности эксплуатации программы

Вывод итогов ответа на экран осуществляется по трем вариантам и определяется качеством зачетных вопросов. Число зачетных вопросов (N) может быть:

1. Меньше числа 8 ($N = 1, 2 \dots, 7$).

2. Кратное числу 8 ($N = 8 \times i$, i - целочисленное число, равное 1, 2, 3 и т.д.).

3. Больше числа 8, но не кратное ему.

В первом случае после ответов на вопросы на экране высвечивается число, состоящее из цифр "2" и "5", количество которых не превышает числа 7. Цифры "2" или "5" характеризуют правильность ответа на соответствующий вопрос. После нажатия на "С/П" через несколько секунд высвечивается результат процентного выражения числа правильных ответов к числу зачетных вопросов.

Во втором случае, если $i = 1$, т.е. число зачетных вопросов равно 8, после ответа на 8-й сгенерированный ЭВМ вопрос на экране высвечивается число, характеризующее правильность ответов и состоящее из цифр "2" и "5", количество которых равно 8. После нажатия на "С/П" высвечивается нуль и только после вторичного нажатия на "С/П" на экране высвечивается результат процентного выражения числа правильных ответов к числу зачетных вопросов. Если же $i > 1$ т.е. $N = 16, 24, 32$ и т.д., то при ответе на первых восемь вопросов на экране высвечивается результат ответов на них и после нажатия на "С/П" генерируется номер 9-го вопроса. После ответов на вторую

восьмерку заданий на экране высвечивается результат по ним и т.д. Когда введен ответ на последний вопрос на экране высвечивается результат за последнюю восьмерку вопросов. После нажатия на "С/П" высвечивается нуль и только после вторичного нажатия на "С/П" высвечивается результат процентного выражения числа правильных ответов к числу зачетных вопросов.

В третьем случае, если $N > 8$, но не кратно 8 после ответов за первую восьмерку вопросов на экране высвечивается результат ответов за первые восемь вопросов. После нажатия на "С/П" ЭВМ генерирует случайное число для 9-го вопроса. Если количество оставшихся для ответов вопросов больше 8-ми, то после ответа на восьмой вопрос следующей восьмерки на экране распечатывается результат ответов на эту восьмерку и т.д., до тех пор, пока количество оставшихся ответов не будет меньше 8-ми. При вводе ответа на последний вопрос распечатываются ответы заключительных вопросов и после нажатия на клавишу "С/П" на экране высвечивается результат процентного выражения числа правильных ответов к числу зачетных вопросов.

Для опроса следующего отвечающего необходимо после вывода на экран итогов зачета нажать на клавишу "С/П". По этой команде ЭВМ входит в режим генерации случайного числа и процесс опроса продолжается с пункта 4 инструкции. Количество зачетных вопросов при этом остается неизменным, т.е. равным для предыдущего отвечающего.

Если необходимо изменить количество зачетных вопросов, то после вывода на экран процентного соотношения числа правильных ответов к числу зачетных вопросов следует выполнить одну из двух групп операций.

1. Набрать на экране число зачетных вопросов и нажать на клавиши: БП; I; O. Здесь каждое нажатие на клавишу отделено точкой с запятой.

2. Набрать на экране число зачетных вопросов и ввести его в регистр ПВ с последующим нажатием на клавишу "С/П".

По любой из выполненных групп команд изменяется содержание количества зачетных вопросов в памяти ЭВМ и с этой точки зрения использование первого или второго способа равноценно.

В процессе генерации случайных чисел для одного отвечающего возможны их повторения. Ввиду ограниченной памяти используемой ми-

кроЭВМ осуществить блокировку повторного случайного числа в автоматическом режиме не представляется возможным. Поэтому если сгенерированное случайное число уже встречалось ранее, то после его высвечивания на экране необходимо выполнить следующую последовательность команд: БП; 2; 0; С/П. Реализация этих команд ведет к передаче управления в программе на генерацию нового случайного числа, которое выполняется в пределах 10-ти секунд.

3.3.3. Сквозной просмотр по всей теме

В практике контроля знаний занимающихся иногда желательно выполнить опрос по всей теме, т.е. по всему списку вопросов. Естественно, что выборочный способ задания вопросов преподавателем и способ задания вопроса генерацией случайного числа здесь неприменимы. Первый - ввиду того, что приходится неоднократно указывать номер вопроса, второй - по причине продолжительности перебора всех вариантов.

ПМК можно поручить организацию выдачи номера вопроса в режиме автоматических операций, что позволяет существенно сократить время процедуры зачета. Порядок выдачи номера вопроса в этом случае желательно строить последовательно: от первого номера вопроса к последнему. Выигрыш по времени будет двойной. Во - первых, преподаватель освобождается от необходимости ввода номера вопроса. Во - вторых, в данном режиме на выполнение команд от одного вопроса к другому ПМК затрачивает 12-15 с, в то время как в программах 2, 3 длительность ожидания программного исполнения для ввода ответа на вопрос обусловлена номером вопроса. Зависимость времени ожидания от номера вопроса линейная. Так если на обработку одного вопроса предусматривается 12-15 с, то на вопрос под номером 5 затрачивается около минуты, на вопрос под номером 10 - около 2-х минут, и т.д.

Поэтому использование программ 2, 3 целесообразно в том случае, если общее количество вопросов не превышает 25 - 30. Сквозной же просмотр по всей теме позволяет за учебное время (1,5 ч.) довести общее количество в списке вопросов до 100, с условием того, что на обдумывание ответа будет отведено 30 - 40 с.

Дополнительно к этому преимуществу снимаются также и проблемы "субъективизма" в подборе вопросов, т.к. для всего контингента отвечающих будет задан один и тот же массив вопросов. Способ авто-

матической разверстки вопросов от первого к последнему реализован в программе 4.

ПРОГРАММА 4

Сквозной просмотр по всей теме (контроль)

Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код
00	С/П	50	30	ИПВ	6L	60	КИП5	Г5
01	П2	42	31	2	02	61	ИП5	65
02	С/П	50	32	÷	13	62	8	08
03	П8	48	33	ПВ	4L	63	-	11
04	ИП2	62	34	Сх	0Г	64	Рх≠0	57
05	ПА	4-	35	П9	49	65	68	68
06	ИП8	68	36	ИПА	6-	66	FL0	5Г
07	ПВ	4L	37	ИПВ	6L	67	27	27
08	ПО	40	38	-	11	68	ИПД	6Г
09	Сх	0Г	39	Рх>0	59	69	С/П	50
10	ПА	44	40	44	44	70	ИПО	60
11	П5	45	41	ПА	4-	71	I	01
12	П6	46	42	I	01	72	-	11
13	ПД	4Г	43	П9	49	73	Рх≠0	57
14	КИП6	Г6	44	ИП4	64	74	80	80
15	ИПО	60	45	С/П	50	75	Сх	0Г
16	2	02	46	ИП9	69	76	П5	45
17	÷	13	47	-	11	77	ПА	4Г
18	ПО	40	48	Рх≠0	57	78	БП	51
19	I	01	49	53	53	79	66	66
20	-	11	50	2	02	80	ИП4	64
21	Рх=0	5E	51	ПС	4[	81	ИП6	66
22	I4	I4	52	КИП6	Г6	82	-	11
23	ИП6	66	53	ИПС	6[	83	ИП4	64
24	ПО	40	54	ИПД	6Г	84	÷	13
25	Сх	0Г	55	I	01	85	2	02
26	П6	46	56	PIO ^x	I5	86	PIO ^x	I5
27	5	05	57	x	I2	87	x	I2
28	ПС	4[	58	+	10	88	С/П	50
29	КЛЛ14	Г4	59	ПД	4Г	89	БП	51
						90	04	04

Структура программы

- 00 - 03: ввод исходных данных.
- 04 - 08: пересылка содержимого регистров П2 (шифр вопроса) и П8 (код темы) в рабочие регистры ПА, П8, ПО.
- 09 - 13: очистка регистров П4, П5, П6, ПД.
- 14: построение счетчика вида $n = n + 1$ для определения количества вопросов темы.
- 15 - 22: расчет количества вопросов темы по коду темы.
- 23 - 24: пересылка количества вопросов темы в регистр ПО для организации циклической процедуры вызова вопроса.
- 25 - 26: очистка регистра для построения счетчика.
- 27 - 28: предварительная установка на оценку "5".
- 29: построение счетчика номера вопроса вида $n = n + 1$.
- 30 - 43: алгоритм определения шифра ответа для заданного номера вопроса по коду темы и шифру вопроса.
- 44 - 45: вызов на индикатор номера вопроса и ввод ответа.
- 46 - 48: анализ ответа.
- 50 - 53: оценка за ответ "2" и построение счетчика "двоичных" ответов вида $n = n + 1$.
- 53 - 59: формирование числа, характеризующего качество ответа.
- 60: построение счетчика вид $n = n + 1$.
- 61 - 64: анализ количества цифр в числе, характеризующем качество ответа.
- 65, 68 - 69: вызов на индикатор число, характеризующее качество ответов.
- 70 - 73: проверка на выполнение условия по количеству вопросов темы.
- 75 - 79: очистка рабочих регистров П5, ПД и переход на продолжение цикла вызова вопросов.
- 74, 80 - 88: расчет процентного соотношения числа правильных ответов к числу вопросов темы и вызов на индикатор результата вычислений.
- 89 - 90: переход на продолжение работы программы для следующего отвечающего.

Инструкция для пользователя

1. Включить микроЭВМ, нажать на клавиши "В/О", "F", "ПРГ", ввести программу и нажать на клавиши "F", "АВТ", "В/О", "С/П". На экране высветится ноль.

2. Выполнить ввод исходных данных в следующей последовательности: шифр вопроса, код темы. Для этого надо набрать на экране численное значение вводимого элемента и нажать на "С/П".

3. При высвечивании на экране номера вопроса (первоначально высвечивается 1) ввести ответ. Для этого надо набрать одну из двух цифр: "0" или "1" и нажать на клавишу "С/П".

4. Повторить операции пункта 3 до тех пор, пока не будет введен ответ на последний вопрос.

5. Результатом функционирования ЭВМ является распечатка итогов ответа в двух формах: в форме оценок за ответы и в процентном отношении числа правильных ответов к числу вопросов темы.

6. Для продолжения опроса нажать на клавишу "С/П".

Особенности эксплуатации программы

Проверка правильности набора программы и работа с ней осуществляется по любому из контрольных примеров. В частности, с этой целью можно воспользоваться контрольным списком вопросов и ответов к нему (табл. 5). Проверка выполняется любым из способов: при ответе на вопрос ввести символ ответа соответствующий оценке "2" или "5". По завершении ввода ответа на 10-й вопрос на экране высвечивается число, каждая цифра которого идентифицирована с символом введенного ответа. Их соответствие и является критерием правильной эксплуатации программы и ее набора.

3.4. Обучающие программы

В отличие от контролирующих программ обучающие программы рассчитаны на самостоятельную работу занимающихся. В основе построения обучающих программ лежит возможность получения оперативной информации за результат ответа. Так как в прямых обучающих программах дихотомиче-кие ответы ("да", "нет") несут исчерпывающую информацию

для алгоритма определения вероятности ответа, то при любом варианте результата ответа ("2" или "5") можно переходить к следующему вопросу. Действительно, если за ответ получена оценка "5", достаточно запомнить этот ответ. Оценка "2" означает противоположную версию ответа и правильный ответ легко запоминается самим отвечающим. Поэтому индикация оценки за ответ на экране по существу дает основание для перехода к вызову следующего вопроса.

При составлении обучающих программ подобная логика функционирования ПМК была положена в основу разработки программного обеспечения. В остальном структура обучающих программ почти не отличается от контролирующих. По способу вызова вопроса они также аналогичны контролирующим программам. Время, затрачиваемое на реализацию процедуры перехода от одного вопроса к другому, в обучающих программах несколько меньше, чем в контролирующих. Это объясняется тем, что в них отсутствует блок формирования числа, характеризующего совокупность правильных и неправильных ответов.

3.4.1. Выборочный способ задания вопроса

Данный вариант задания вопроса ориентирован на того пользователя программой, кто уже знаком с ответами на вопросы и использует программу в качестве самоконтроля на этапе закрепления изучаемого материала, или кто знает часть изучаемого материала.

Логический алгоритм выборочного способа задания вопроса реализован в программе 5. Числовое значение номера вопроса вводится с клавиатуры в память ЭВМ, а через некоторое время, которое дается на обдумывание вопроса, вводится символ ответа. Оценка за ответ высвечивается на экране через несколько секунд. Далее следует задание пользователем произвольного номера вопроса из имеющихся в списке.

Таким образом, программа может выполнять две функции: самоконтроля и обучения. При подготовке к зачету, семинарскому занятию она используется для самоконтроля. При выполнении же домашних заданий она выполняет функцию обучения.

Оценки за ошибочные ответы в обучающих программах отличаются их символьной индикацией от контролирующих программ. Если в контролирующей программе за ошибочный ответ высвечивается цифра "2",

то в обучающих программах использован способ формирования слова "ошибка" в виде индикации "ЕГГОГ". Высвечивание этих символов на экране означает ошибочный ответ на вопрос, при высвечивании же цифры "5" - ответ верен.

ПРОГРАММА 5

Выборочный способ задания вопроса (консультация)

Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код
00	С/П	50	I5	2	02	30	ИП1	6I
01	П2	42	I6	+	I3	3I	С/П	50
02	С/П	50	I7	П5	45	32	ИП7	67
03	П3	43	I8	Сх	0Г	33	-	II
04	ИП2	62	I9	П7	47	34	Фх+0	57
05	П4	44	20	ИП4	64	35	40	40
06	ИП3	63	2I	ИП5	65	36	К7	34
07	П5	45	22	-	II	37	С/П	50
08	Сх	0Г	23	Фх>0	59	38	БП	5I
09	С/П	50	24	28	28	39	04	04
IO	П0	40	25	П4	44	40	ИП6	66
II	ПI	4I	26	I	0I	4I	С/П	50
I2	5	05	27	П7	47	42	БП	5I
I3	П6	46	28	FL0	5Г	43	04	04
I4	ИП5	65	29	I4	I4			

Инструкция для пользователя

1. Включить микроЭВМ, нажать на клавиши "В/0", "Г", "ПРГ", ввести программу и запустить ее нажатием на клавиши "Г", "АВТ", "В/0", "С/П". На экране высветится ноль.

2. Выполнить ввод исходных данных: набрать на экране численное значение шифра вопроса и нажать на "С/П", набрать на экране численное значение кода темы и нажать на "С/П".

3. При высвечивании на экране нуля ввести номер вопроса. Для этого надо набрать численное значение номера вопроса и нажать на "С/П".

4. При высвечивании на экране номера введенного вопроса вы-

полнить ввод ответа. Для этого надо набрать одну из цифр: "0" или "1" (соответственно ответу на вопрос) и нажать на "С/П".

5. Через несколько секунд на экране высвечивается оценка за ответ: "ЕГГОГ" или "5". Нажать на "С/П"

6. Программа выполняет операцию перехода для ввода следующего вопроса. Повторить последовательности операций в пунктах 3 - 6 программы.

Структура программы.

00 - 03: ввод исходных данных.

04 - 07: пересылка содержимого регистров П2 (шифр вопроса) и П3 (код темы) в рабочие регистры П4, П5.

08 - 09: готовность микроЭВМ к вводу вопроса (высвечивается 0).

10 - 11: занесение номера вопроса в регистры П0 и П1 для организации циклической структуры определения шифра ответа (П0) и указания номера вопроса (П1) перед вводом ответа.

12 - 13: предварительная установка на оценку "5".

14 - 29: блок определения шифра ответа для заданного номера вопроса.

30 - 31: вызов на индикатор номера вопроса и ввод ответа.

32 - 34: анализ ответа.

35 - 43: вызов на индикатор оценки за ответ и передача управления для передачи работы программы по следующему вопросу.

Особенности эксплуатации программы

В отличие от контролирующих программ, в которых заранее указывается количество задаваемых вопросов, в обучающих программах и число не регламентировано. В программе 5 также не ограничивается количество задаваемых вопросов. Поэтому после набора программы пользователю достаточно ввести в память ЭВМ только номер вопроса и символ ответа. Причем даже один и тот же номер вопроса может повторяться неограниченное число раз

3.4.2. Вызов вопроса генерацией случайного числа

Данный способ вызова вопроса целесообразно применять в обучении на этапе совершенствования, когда уже достаточно прочно освоен изучаемый материал. Непредсказуемость номера вопроса требует свободного владения материалом темы. Для проверки своих знаний в режиме неопределенности ожидаемого номера вопроса можно воспользоваться программой 6, которая обеспечивает индикацию целочисленного случайного числа в качестве номера вопроса темы.

ПРОГРАММА 6

Вызов вопроса генерацией случайного числа (консультация)

Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код
00	5	05	23	ИПС	6Г	46	-	П
01	П4	44	24	-	П	47	FXO	59
02	4	04	25	П9	49	48	52	52
03	П0	40	26	ИП8	68	49	П2	42
04	С/П	50	27	х	П2	50	П	01
05	КП4	44	28	Г	01	51	П4	44
06	FL0	5Г	29	+	П0	52	FL0	5Г
07	04	04	30	ПД	4Г	53	38	38
08	ИП9	69	31	КМПД	ГГ	54	ИП1	6Г
09	Psin	П	32	ИПД	6Г	55	С/П	50
10	П9	49	33	С/П	50	56	ИП4	64
11	ИП6	66	34	П0	40	57	-	П
12	П2	42	35	П	4Г	58	FXO	57
13	ИП7	67	36	5	05	59	64	64
14	П3	43	37	ПД	4Г	60	К7	34
15	ИП9	69	38	ИП3	63	61	С/П	50
16	8	08	39	2	02	62	БП	5Г
17	х	П2	40	÷	П3	63	П	П
18	РЛ	20	41	П3	43	64	ИПД	6Г
19	+	П0	42	Сх	0Г	65	С/П	50
20	ПС	4Г	43	П4	44	66	БП	5Г
21	К	П	44	ИП2	62	67	П	П
22	Р	25	45	ИП3	63			

Инструкция для пользователя

1. Установить переключатель Р - Г для вычислений в градусах.
2. Включить микроЭВМ, нажать на клавиши "В/О", "F", "ПРГ", ввести программу и запустить ее нажатием на клавиши "F", "АВТ", "В/О", "С/П". на экране высвечивается цифра 4.
3. Выполнить ввод исходных данных в следующей последовательности: шифр вопроса, код темы, число вопросов темы, любое произвольное число. Для вывода любого из этих элементов необходимо набрать на экране численное значение вводимого элемента и нажать на "С/П".
4. Через 8 - 10 с на экране высвечивается численное значение номера вопроса. Запомнить его и нажать на "С/П".
5. При повторном высвечивании номера сгенерированного вопроса выполнить ввод ответа. Для этого надо набрать на экране одну из цифр: "0" или "1" (соответственно ответу на вопрос) и нажать на "С/П".
6. Через несколько секунд на экране высвечивается оценка за ответ: "2" или "5".
7. Для вызова номера следующего вопроса нажать на "С/П".
8. Повторить операции пунктов 4 - 7 инструкции для нового сгенерированного вопроса.

Структура программы

- 00 - 07: ввод исходных данных.
- 08 - 10: формирование стартового значения случайного числа.
- 11 - 14: пересылка содержимого регистров П6 (шифр вопроса) и П7 (код темы) в рабочие регистры П2, П3.
- 15 - 31: блок генерации случайного числа.
- 32 - 33: вызов на индикатор номера вопроса.
- 34 - 35: формирование количества циклов для процедуры определения шифра ответа и загрузка в память ЭВМ номера вопроса.
- 36 - 37: предварительная установка на оценку "0".
- 38 - 53: блок определения шифра ответа для сгенерированного номера вопроса.
- 54 - 55: вызов на индикатор номера вопроса и ввод ответа.

56 - 59: анализ ответа.

60 - 67: вызов на индикатор оценки за ответ и передача управления для продолжения работы программы по формированию номера следующего вопроса.

3.4.3. Сквозной просмотр по всей теме

Рассматриваемый способ задания вопроса предполагает его использование на первоначальном этапе изучения материала. Занимающийся еще практически не знает истинных ответов. ПМК последовательно предлагает ответить на весь список вопросов, очередность которых задается в автоматическом режиме, согласно порядковому номеру вопроса (программа 7).

ПРОГРАММА 7

Сквозной просмотр по всей теме (консультация)

Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код
00	С/П	50	17	÷	13	34	39	39
01	П6	46	18	ПВ	4L	35	К7	34
02	С/П	50	19	Сх	0Г	36	С/П	50
03	П7	47	20	П9	49	37	БП	51
04	С/П	50	21	ИПА	6-	38	4Г	4Г
05	П2	42	22	ИПВ	6L	39	ИПС	6Г
06	Сх	0Г	23	-	11	40	С/П	50
07	ПА	44	24	Фх=0	59	41	ИП2	62
08	ИП6	66	25	29	29	42	ИП4	64
09	ПА	4-	26	ПА	4-	43	-	1Г
10	ИП7	67	27	1	0Г	44	Фх=0	5Е
11	ПВ	4L	28	П9	49	45	48	48
12	КИП4	Г4	29	ИП4	64	46	БП	51
13	5	05	30	С/П	50	47	06	06
14	ПС	4Е	31	ИП9	69	48	ИП	5Г
15	ИПВ	6L	32	-	1Г	49	12	12
16	2	02	33	Фх≠0	57			

Инструкция для пользователя

1. Включить микроЭВМ, нажать на клавиши "В/О", "F", "ПРГ", ввести программу и запустить ее нажатием на клавиши "F", "АВТ", "В/О", "С/П". На экране высвечивается ноль.

2. Выполнить ввод исходных данных в следующей последовательности: шифр вопроса, код темы, число вопросов темы. Для ввода любого из этих элементов необходимо набрать на экране численное значение вводимого элемента и нажать на "С/П".

3. Через 10 - 15 с на экране высвечивается номер вопроса (первоначально 1). В соответствии с ответом набрать на экране одну из двух цифр: "0" или "1" и нажать на "С/П".

4. Через несколько секунд на экране высвечивается оценка за ответ: "2" или "5".

5. Для вызова номера следующего вопроса нажать на клавишу "С/П".

6. Повторить операции пунктов 3 - 5.

Структура программы

00 - 05: ввод исходных данных.

06 - 07: подготовка регистра П4 для функционирования в режиме счетчика.

08 - 11: извлечение из памяти ЭВМ шифра вопросов и кода темы, засылка их в рабочие регистры ПА, ПБ.

12: построение счетчика вида $n = n + 1$ для формирования последовательности номеров задаваемых вопросов.

13 - 14: предварительная установка на оценку "5".

15 - 28: логический блок установления соответствия шифра ответа номеру вопроса.

29 - 30: вызов на индикатор номера вопроса и ввод ответа.

31 - 33: анализ ответа.

34 - 40: вызов на индикатор оценки за ответ.

41 - 44: логический блок сравнения количества заданных вопросов с количеством вопросов темы.

46 - 47: передача управления для продолжения работы с программой следующим отвечающим.

45, 48 - 49: передача управления для формирования номера следующего вопроса.

Особенности эксплуатации программы

Отличительная особенность программы заключается в ее более скоростной обработке цикла формирования следующего вопроса по сравнению с программами 5 и 6. Затрачиваемое на это время равно 12-15 с. Поэтому в течение часа реально рассмотреть до 100 вопросов. Так как формирование нового вопроса осуществляется в автоматическом режиме, то для прерывания режима просмотра необходимо после любой остановки ПМК нажать на клавиши "В/О", "С/П" и выполнить операции ввода исходных данных для другой темы вопроса (пункт 2 инструкции). Дальнейшие действия выполняются согласно инструкции.

3.4.4. Объединенный способ вызова вопроса

Каждая из рассмотренных программ обладает как преимуществом относительно другой, так и недостатками. Заманчиво было бы объединить три версии вызова вопроса в одной программе. Тогда пользователю достаточно один раз набрать программу, а затем указав версию вызова вопроса войти в указанный режим функционирования ПМК. При этом для смены режима вызова вопроса нет необходимости заново набирать программу, а следует лишь указав изменения в цифровом содержании версии вызова вопроса ввести их в память микроЭВМ.

Для реализации идеи объединенного способа вызова вопроса в одной машинной программе был использован способ задания версии вызова вопроса и цифровой обозначении. Если вызов вопроса выполняется преподавателем, то данная версия относится к цифровой метке равной -1. Своеобразному просмотру присвоена цифровая метка равная 0. Если же в работе с ПМК для формирования номера вопроса используется метод генерации случайного числа, этой версии вызова вопроса присваивается цифровая метка равная 1.

Функционирование ПМК в этом случае осуществляется с анализом содержимого регистра памяти, в котором записано цифровое значение версии вызова вопроса. Блок логического анализа устанавливает соответствие между заданной версией и соответствующим ему програм-

нным переходом. Таким образом программа должна быть разветвленной, для выполнения командных операций соответствующих версий, и в то же время объединять процедуры однотипных операций с целью уменьшения числа шагов программы.

Следуя подобной логике функционирования ПМК, в программе 8 удалось реализовать идею объединенного способа задания вопроса. Здесь важно отметить, что время выполнения операции формирования номера вопроса в ней несколько больше, (на 10% - 20%), чем в программах 5, 6, 7. Однако этот недостаток компенсируется ее расширенными возможностями. что в условиях острого дефицита времени занятий вполне оправдано, т.к. в этом случае отсутствуют потери времени, связанные с набором и проверкой другой программы.

В дополнение к этому необходимо также напомнить о том, что программа 8, так же как и программы 5, 6, 7, может выполнять две целевые функции: самоконтроля и обучения. При подготовке к зачету она может использоваться занимающимся в качестве контролирующей программы, при выполнении домашних заданий - в качестве обучающей программы.

Для овладения навыком работы с программой полезно предварительно освоить эксплуатацию программ 5, 6, 7 т.к. программа 8 включает в себя все элементы ее использования, присущие программам 5 - 7.

Инструкция для пользователя

1. Включить микроЭВМ. Установить переключатель Р - Г для вычислений в градусах. Нажать на клавиши "В/О", "F", "ПРГ".
2. Набрать программу, нажать на клавиши "F", "ABT".
3. Ввести в регистр ПЗ одну из трех цифр: -1, 0, 1. Выбор вводимой цифры обусловливается способом вызова программы вопроса.
4. Набрать на экране число, равное значению шифра вопроса и нажать на клавиши "В/О", "С/П".
5. Набрать на экране число, равное коду темы и нажать на клавишу "С/П".
6. В зависимости от кода вызова вопроса (-1, 0, 1) программа функционирует следующим образом.
Код вызова вопроса равен -1.

ПРОГРАММА 3

Объединенный способ вызова вопроса (консультация)

-I - пользователем ; 0 - сквозной просмотр;

I - генерация случайного числа

Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код	Адрес	Команда	Код
00	П6	46	33	+	10	66	ПА	4-
01	С/П	50	34	ПД	4Г	67	I	01
02	П7	47	35	КИПЦ	ГГ	68	П9	49
03	ИП3	63	36	Р,	25	69	ИП3	63
04	Рх=0	5Е	37	ИПЦ	6Г	70	Рх≠0	57
05	08	08	38	-	11	71	74	74
06	БП	51	39	П8	48	72	РЛО	5Г
07	13	13	40	ИП2	62	73	55	55
08	Рх>0	59	41	х	12	74	ИП4	64
09	15	15	42	1	01	75	С/П	50
10	С/П	50	43	+	10	76	ИП9	69
11	Рsin	11	44	ПС	41	77	-	11
12	П8	48	45	КИПС	ГГ	78	Рх≠0	57
13	С/П	50	46	ИПС	6Г	79	82	82
14	П2	42	47	БП	51	80	2	02
15	Сх	0Г	48	50	50	81	ПС	4
16	П4	44	49	Сх	0Г	82	ИПС	6
17	ИП6	66	50	С/П	50	83	С/П	50
18	ПА	4-	51	П0	40	84	ИП3	63
19	ИП7	67	52	П4	44	85	Рх≠0	57
20	ПВ	41	53	5	05	86	89	89
21	ИП3	63	54	ПС	41	87	БП	51
22	Рх=0	5Е	55	ИПВ	61	88	Г7	17
23	27	27	56	2	02	89	ИП2	62
24	КИП4	Г4	57	÷	13	90	ИП4	64
25	БП	51	58	ПВ	41	91	-	11
26	53	53	59	Сх	0Г	92	Рх=0	5Е
27	Рх>0	59	60	П9	49	93	96	96
28	49	49	61	ИПА	6-	94	БП	51
29	ИП8	68	62	ИПВ	61	95	15	15
30	8	08	63	-	11	96	БП	51
31	х	12	64	Рх>0	59	97	24	24
32	РЛ	20	65	69	69			

После выполнения пункта 5 инструкции через несколько секунд на экране высвечивается ноль. Каждый раз при высвечивании нуля пользователем выполняется ввод номера вопроса. Для этого надо набрать на экране численное значение номера вопроса и нажать на "С/П".

При высвечивании на экране номера вопроса набрать на экране цифру "0" или "1" для ответа на вопрос и нажать на клавишу "С/П". Через несколько секунд на экране высветится ответ "2" или "5". Нажать на клавишу "С/П". Программа идет на ввод следующего номера вопроса и при высвечивании нуля заново повторяется процесс ввода вопроса, ответа и выдачи результатов ответа.

Код вызова вопроса равен 0.

После выполнения инструкции по пункту 5 на экране высвечивается ноль. Набрать с помощью клавиатуры численное значение количества вопросов и нажать на "С/П".

При высвечивании на экране номера вопроса (первоначально высвечивается 1) набрать с помощью клавиатуры ответ (0 или 1) и нажать на "С/П". Через несколько секунд на экране высветится ответ: "2" или "5". Нажать на клавишу "С/П". Программа выполняет вызов следующего вопроса, номер которого высвечивается на экране.

Код вызова вопроса равен 1.

После выполнения пункта 5 инструкции через несколько секунд на экране высвечивается 1. Выполнить ввод произвольно взятого числа; к примеру любой порядковый номер дня года (1 - 366). Можно взять и десятичное число. Для этого надо набрать значение числа на экране и нажать на "С/П". При следующей остановке микроЭВМ (через 3 - 4 с) выполнить ввод числа, значение которого равно количеству вопросов темы. Для этого надо набрать его на экране и нажать на "С/П". Через 10 - 15 с на экране высвечивается номер вопроса на который необходимо ответить. Запомнить его, нажать на клавишу "С/П". При повторном высвечивании номера вопроса выполнить ввод ответа на этот вопрос. Для этого надо набрать на экране одну из цифр: "0" или "1" и нажать на "С/П".

На экране высвечивается результат ответа. "2" или "5". Нажать на "С/П". Через 10 - 15 с на экране высвечивается новый номер вопроса сгенерированного микроЭВМ.

Структура программы

00 - 02: ввод шифра вопроса и кода темы.

03 - 09: логический блок передачи управления в зависимости от кода способа вызова вопроса.

10 - 12: ввод произвольного числа и формирование стартового значения случайного числа.

13 - 14: ввод количества вопросов.

15 - 16: подготовка рабочего регистра П4 для функционирования в режиме счетчика числа заданных вопросов.

17 - 20: Извлечение из памяти ЭВМ шифра вопросов и кода темы и засылка их в рабочие регистры ПА, ПВ.

21 - 28: анализ кода способа вызова вопроса и передача управления.

24: построение счетчика числа заданных вопросов.

29 - 45: блок генерации случайного числа.

46 - 48; 50: вызов на индикатор номера вопроса.

51 - 52: формирование количества циклов для процедуры определения шифра ответа и засылка в память ЭВМ номера вопроса.

53 - 54: предварительная установка на оценку "5".

55 - 73: логический блок определения шифра ответа для заданного номера вопроса.

74 - 75: вызов на индикатор номера вопроса и ввод ответа.

76 - 81: анализ ответа.

82 - 83: вызов на индикатор оценки за ответ.

84 - 97: анализ кода способа задания ответа для передачи управления.

89 - 92: проверка на выполнение условия о недопустимости превышения количества зачетных вопросов численного состава вопросов темы.

94 - 95: Передача управления на увеличение счетчика числа заданных вопросов на 1.

96 - 97: передача управления на увеличение счетчика числа заданных вопросов на 1.

Особенности эксплуатации программы

Если программа функционирует в режиме версии I, то возможны

такие ситуации, когда вновь сформированный номер вопроса дублирует предшествующий. Для того, чтобы не повторять ответ на этот вопрос, необходимо перейти к фрагменту программы, который генерирует случайное число. Для этого надо выполнить следующие операции, нажимая на клавиши в последовательности: БП; 2; 9; С/П. Данную серию команд выполнить после высвечивания на экране численного значения номера вопроса, который является повторением предшествующих.

Проверка правильности набора программы выполняется по кодам команд программы и по контрольному примеру списка вопросов и ответов на них (табл. 5), аналогично способу проверки программ 5, 6, 7.

ГЛАВА IV. КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ОБУЧАЮЩИЕ ПРОГРАММЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ

Функциональные возможности универсальных ЭВМ, позволяющие осуществить вариант обратной связи пользователя с ЭВМ в диалоговом режиме, существенно расширяют рамки использования средств вычислительной техники в учебном процессе. Одна из таких возможностей заключается в том, что ЭВМ данного класса могут оперировать не только с численной информацией, но и символьной.

Под символьной информацией понимается кодировка любой информации в виде буквенных символов. Например, на алгоритмическом языке "БЭЙСИК" слово "упражнение" можно зарезервировать в памяти ЭВМ с использованием одномерного массива символьных переменных в виде: $x(I) = \text{"упражнение"}$. Это дает возможность построить на ПЭВМ альтернативный ряд ответов не только в виде численной информации, но и в виде символьной. В этом случае ответ набирается пользователем на клавиатуре ЭВМ в виде определенного слова, соответствующего с правильным ответом.

Использование символьных переменных позволило разработать для ПЭВМ две отличающиеся способом вывода ответа программы. Первая из них - "Контроль", основана на выводе ответа в виде численной информации. Вторая - "Контроль I" на основе символьной. Обе программы составлены на алгоритмическом языке "БЭЙСИК".

4.1. Логика, структура и правила эксплуатации программы "КОНТРОЛЬ"

В зависимости от цели и задач обучения эксплуатация программы

в учебном процессе осуществляется по двум направлениям. Первая рабочая функция программы заключается в контроле знаний занимающихся по теоретическому разделу изучаемой спортивной дисциплины на уровне приема зачета, экзамена на ЭВМ. Второе направление предусматривает ее использование в режиме консультации и обучения. Таким образом, функциональные особенности программы объединяют в себе возможность построения контролирующей и обучающей формы учебных занятий.

При разработке программы мы исходили из следующих посылок. Во-первых, заранее устанавливается определенное количество вопросов, которые будут заданы занимающимся. Каждый из вопросов поставлен в форме выбора правильного из ответов на этот вопрос. Всем ответам присваивается цифровая метка, к правильному - цифровой код. Пользователь при вычислении на экране текста вопроса вводит в ЭВМ цифровую информацию ответа (цифровую метку). Логический блок сравнения устанавливает соответствие между ответом занимающегося и цифровым кодом вопроса. В случае их совпадения булева переменная одномерного массива правильных ответов принимает значение 1, иначе 0.

Итоговый результат определяется в зависимости от процентного соотношения числа правильных ответов к числу заданных. Если количество правильных ответов составляет не менее 80% считается, что знания отвечающего удовлетворяют уровню необходимому для получения зачета. Количество правильных ответов (A) определяется суммой булевых переменных $N(i)$

$$A = \sum_{i=1}^n N(i).$$

Во-вторых, программа должна быть достаточно гибкой относительно способа задания вопросов. Обычно в практике приема зачета традиционно используются следующие подходы.

1. Задание вопросов выборочным способом, когда из всей совокупности программного материала отвечающему предлагается любой из вопросов по усмотрению преподавателя. Количество вопросов определенным образом регламентируется, например в пределах 6-8.

2. Опрос по всей теме программного материала, когда задается вся совокупность включенных в список вопросов. Вопросы предлагают-

ся отвечающему в последовательности подготовленного заранее текста вопросов. Подобный способ задания вопросов терминологически определен нами в качестве сквозного просмотра по всей теме.

Каждый из способов имеет свои преимущества и недостатки. В первом подходе существует определенный произвол, накладываемый субъективно преподавателем на выбор вопросов. Следствием этого является недовольство той части студентов, которые не получили зачет, т.к. по их мнению к ним отнеслись предвзято и задали самые сложные вопросы.

Сквозной просмотр по всей теме отличается объективностью в плане задания всем отвечающим одних и тех же вопросов. Понятно, что в этом случае не может быть дифференциации на сложные и простые вопросы, т.к. они относятся ко всему контингенту отвечающих. Однако, временные затраты на проведение сквозного просмотра существенно больше, чем в выборочном способе задания вопросов.

Естественно желание объединить в одном способе положительные моменты выборочного способа и сквозного просмотра. Использование средств компьютерной техники позволяет организовать эту процедуру следующим образом. ЭВМ генерирует случайное число в пределах от единицы до общего количества вопросов зачетной темы. Целочисленное значение сгенерированного случайного числа и является номером вопроса. Общее количество заданных вопросов должно быть определено заранее, а случайный характер их выбора гарантирует объективность приема зачета. Так как в одной серии вопросов возможны повторения случайных чисел, то в программе должна быть предусмотрена блокировка повторявшихся случайных чисел.

В разработанной программе включены все три способа задания вопросов: преподавателем, генерацией случайного числа, сквозным просмотром. В зависимости от целей и задач контроля выбирается любой из способов. Аналогичный подход используется и в режиме консультации: распечатка текста содержимого вопроса на экран выполняется по требованию пользователя, генерацией случайного числа, сквозным просмотром.

На начальном этапе обучения удобно применять первый способ вызова вопроса. Пользователь набирает на клавиатуре число, соответствующее номеру вопроса и вводит его в память ЭВМ. Текстовое содержание вопроса распечатывается на экране с альтернативными отве-

тами, каждому из которых соответствует своя цифровая метка. Обучаемый вводит в ЭВМ численное значение цифровой метки правильного ответа, ЭВМ анализирует его и сообщает резюме: ответ верен или нет. При правильном ответе осуществляется программный переход к вводу следующего вопроса. В случае неверного ответа продолжается поиск верного среди оставшейся части альтернативных ответов. Положительным моментом является возможность повторного вызова вопроса, что способствует более прочному запоминанию материала.

Для закрепления материала целесообразно использовать метод генерации случайного числа. ЭВМ из всей совокупности списка вопросов выбирает то цифровое значение, которое соответствует сгенерированному случайному числу и распечатывает содержание вопроса на экране. Действия пользователя в дальнейшем аналогичны вышерассмотренному способу вызова вопроса. Метод сквозного просмотра обеспечивает последовательную разверстку списочного состава вопросов и поэтому он может быть использован при самоконтрольной оценке уровня усвоения материала.

Структурная компоновка программы включает в себя три основных блока операций.

1. Настройка программы на рабочую функцию (строки 5-274).
2. Считывание содержимого текста вопросов (строки 280-1530).
3. Обработка текущей информации (строки 20000-20690).

Выделение в отдельный блок содержимого текста вопросов преследовало цель унификации программы, в которой первый и третий блоки остаются стандартными для любого количества вопросов с произвольным их содержанием. По существу 1-й и 3-й блоки программы являются управляющими, обеспечивающими ее функционирование для любого содержимого 2-го блока. Подобный подход позволяет менять содержание текста вопросов без изменения структуры управляющей программы. Поэтому она может быть предназначена для любого теоретического материала, который можно предварительно оформить для программированного обучения.

В программе "Контроль" используется следующая идентификация переменных и массивов:

- N2 - количество вопросов программного материала;
- N - количество зачетных вопросов;
- A - номер вопроса;

$N(i)$ - одномерный массив булевых переменных по i -му номеру вопроса правильных и неправильных ответов ($i=1, 2, \dots, N2$);

$S(i)$ - одномерный массив номеров правильных ответов для i -го вопроса ($i=1, 2, \dots, N$);

$K(i)$ - одномерный массив номеров вопросов, используемых для организации процедуры блокировки повторения случайных чисел ($i=1, 2, \dots, N$);

UC - логическая переменная ($UC=1, 2$) для перевода ЭВМ в режим контролирующей или обучающей программы;

CP - логическая переменная ($CP=1, 2, 3$) для организации функционирования программы по избранному способу задания вопроса;

VAR - булева переменная принимающая значение 0 или 1 и используемая в управляющей программе для передачи управления;

NI - рабочая переменная для обозначения номера вводимого пользователем ответа на вопрос;

S - переменная, используемая в качестве счетчика числа вопросов в контролирующем и обучающем вариантах программы;

AI - переменная, используемая в качестве счетчика числа булевых переменных массива $N(i)$ при подведении итогов зачета;

A2 - переменная, используемая в качестве счетчика числа ответов в обучающем варианте программы;

S9 - рабочая переменная для организации циклической структуры распечатки оценок за ответы;

SI - переменная, используемая в качестве счетчика числа вопросов в сквозном просмотре.

В строках 5-13 выполняется серия команд для установления цвета экрана и текста, выполняется очистка экрана, дано описание массивов, указаны номера правильных ответов для каждого из вопросов. К примеру, если на первый вопрос правильным является ответ с цифровой меткой 2, то он должен быть записан в виде

$$S(1) = 2.$$

Непосредственно при запуске программы, нажатием на клавишу RUN, на экране ЭВМ появляется следующая распечатка текста, реализуемая командами строк 30-48:

КОНТРОЛЬ И КОНСУЛЬТАЦИЯ

Контролирующая и обучающая программа по
теоретическому разделу материала гимнастики

(гимнастическая терминология)
В.И.Загrevский, О.И.Загrevский

Томск, 1988

Комментарий для пользователя
для ввода цифровой информации

- а) нажать во время цифровых ответов на клавишу SHIFT и держать;
 - б) выполнив набор цифр, нажать на клавишу возврата.
- Для начала работы программы нажать на клавишу возврата

В шапке указано предназначение программы, ее авторы и даны комментарии для тех, кто не владеет навыками работы с ЭВМ. Эти правила просты и осваиваются занимающимися в течение нескольких минут. Знак "?" означает необходимость нажатия на клавишу возврата для продолжения работы программы.

После ознакомления с правилами ввода цифровой информации нажимается клавиша возврата, ЭВМ выполняет очистку экрана и распечатывает текст, поясняющий режим функционирования программы (строки 50-80). В пояснительном тексте указано следующее:

ЦЕЛЬ ВЫЗОВА ПРОГРАММЫ

1. Зачет по пройденному материалу.
2. Консультация для подготовки к зачету.
- ?

В соответствии с тем, что планируется на данном занятии (зачет или консультация), выполняется ввод цифры 1 или 2, согласно правилам ввода цифровой информации. ЭВМ воспринимает вводимую информацию в виде присваивания для УС соответствующего численного значения (строка 90), выполняет очистку экрана и дает программный запрос на способ задания вопроса. На экране распечатывается (строки 120-160):

!	СПОСОБ ЗАДАНИЯ ВОПРОСА	!
!		!
!	1. Преподавателем.	!
!	2. Генерацией случайного числа.	!
!	3. Сквозным просмотром по всей теме.	!
!	Нажмите на избранную цифру	!
!	?	!
!		!

Вводом избранной цифры для СР присваивается соответствующее численное значение и согласно с заданными условиями функционирования программы выполняется переход программы на операторы по следующей схеме (рис. 12).

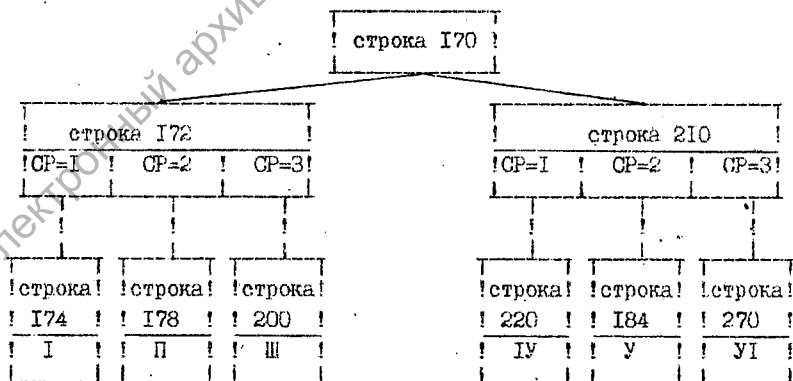


Рис. 12 Схема передачи управления при входе во второй блок программы

Разветвленная схема передачи управления позволяет выполнить с вариантом входа во второй блок программы, в котором выполняется считывание списочного состава вопросов.

В первом варианте (174 строка) в соответствии с логическим условием на булеву переменную (VAR=0 по условию команды 20-й строки) реализуется следующий вход во второй блок программы. ЭВМ выполняет распечатку текста на экран следующего содержания (строки 176-178):

!		!
!	ВСЕГО ВОПРОСОВ 18	!
!		!
!	СКОЛЬКО ВОПРОСОВ БУДЕТ ЗАДАНО ?	!
!		!

В строке "Всего вопросов" ЭВМ выдает сведения о количественном наличии вопросов в программе, в частности, в рассматриваемом случае их число равно 18, что записано в 20-й строке. На вопрос о том, "Сколько вопросов будет задано?" преподаватель набирает с помощью клавиатуры численное значение количества задаваемых на зачете вопросов и выполняет ввод нажатием на клавишу возврата. Так как CP=1, то происходит переход на 182 строку программы, в соответствии с командой которого ЭВМ запрашивает сведения о номере вопроса, предлагаемого для зачета с высвечиванием на экране текста:

!		!
!	ВВЕДИТЕ НОМЕР ВОПРОСА ?	!
!		!

Преподаватель выполняет ввод численного значения номера вопроса, и ЭВМ выполняет поиск строки (строка 270), в которой содержится требуемый вопрос.

Во втором варианте входа во второй блок программы (строка 178) ЭВМ выполняет программный запрос о количестве задаваемых на зачете вопросов. По получении необходимых сведений происходит передача управления на генерацию случайного числа (строка 184) с параллельным просмотром их возможных повторений (строки 185-186). Если сгенерированное случайное число повторится, что может иметь место в зачетной серии вопросов, оно игнорируется, и генерируется новое случайное число. Далее осуществляется переход на строку 270, в которой организуется процедура поиска номера вопроса, содержащегося во втором блоке программы.

Третий вариант входа во второй блок программы начинается с распечатки на экране текста (строки 200-202):

!		!
!	Осталось задать вопросов 17	!
!		!
!	Введите количество вопросов	!
!	за один цикл просмотра ?	!
!		!

В первой строке текста "Осталось задать вопросов" ЭВМ распечатывает количество вопросов, которые еще не были заданы. В начале работы программы оно равно количеству вопросов, содержащихся в ее втором блоке. Вторая строка текста сообщает о необходимости ввода количества вопросов за один цикл просмотра, к примеру, можно ввести 10 вопросов. В дальнейшем ЭВМ автоматически распечатывает на экране вопросы от I-го по 10-й. По мере ответа на вопрос осуществляется переход к следующему. Когда на все 10 вопросов будут даны ответы, на экране появляется сообщение об оценках, полученных за каждый вопрос. Далее снова повторяется цикл просмотра по 10-ти вопросам, от 11-го по 20-й и т.д. Необходимость организации цикла просмотра по заданному пользователем количеству вопросов вызвана тем обстоятельством, что при большом количестве вопросов в тексте программы распечатка итогового результата, включающая и оценки за каждый вопрос, физически не уместается в поле экрана.

Указав количество вопросов за один цикл просмотра и выполнив ввод пользователь в дальнейшем освобождается от необходимости каждый раз указывать номер вопроса, т.к. вызов следующего вопроса выполняет ЭВМ. После ввода числа, соответствующего количеству вопросов в цикле просмотра (SI), выполняется присвоение рабочим переменным S8 и N значений SI и программная передача управления на строку 270.

Четвертый, пятый и шестой варианты входа во второй блок программы предназначены для работы программы в режиме обучения. Четвертый вариант предназначен для выборочного способа вызова вопроса пользователем. На экране высвечивается текст:

Введите номер вопроса?

По этому программному запросу вводится цифровое значение номера вопроса, обнуляется переменная A2 (строка 220), выполняется очистка экрана и передается управление во второй блок программы в соответствии с определенным для номера вопроса оператором (строка 270).

Пятый вариант входа во второй блок программы предусматривает вызов вопроса с помощью генерации случайного числа. Для этого осуществляется переход на строку 184, в которой реализована процедура генерации случайного числа (строки 184-186) и выход на поиск строки с номером вопроса соответствующим сгенерированному числу (строка 270).

В шестом варианте выполняется непосредственно программный переход на строку 270 и так как исходное значение A в этом случае равно 1, что предварительно задано в строке 20, то передача управления осуществляется на строку 290, где реализована команда для распечатки на экран 1-го вопроса. В дальнейшем для A организуется процесс увеличения A на единицу каждый раз по мере правильного ответа на вопрос, что дает возможность выполнить последовательную развертку всех вопросов.

Второй блок программы включает в себя списочный состав всех включенных в программный материал вопросов и альтернативных ответов на них. Перед распечаткой их на экран для каждого из вопросов устанавливается свой цвет текста и экрана, что вносит определенное разнообразие в процедуру зачета и обучения. После распечатки на экран текстового содержания вопроса и ответа выполняется переход

на третий блок программы (строки 20000-20690).

Рабочая функция третьего блока заключается в анализе текущей информации при обмене ее пользователя с ЭВМ и включает в себя ряд операций, различающихся при функционировании контролирующей и обучающей части программы. Однотипным для контролирующего и обучающего режима программы является ввод пользователем номера правильного ответа, его считывание ЭВМ и перевод в булеву переменную (строки 20005-20010). В строке 20020 выполняется разветвление и в зависимости от заданной рабочей функции происходит передача управления на строку 20030 (контролирующая форма) или на строку 20500 (обучающая форма).

Программа "Контроль"

```

5 CGLOR 13,7:CLS:DIM S(18),N(18),K(18):'контроль
10 S(1)=5:S(2)=2:S(3)=4:S(4)=5:S(5)=3
11 S(6)=4:S(7)=4:S(8)=3:S(9)=4:S(10)=4
12 S(11)=1:S(12)=3:S(13)=4:S(14)=5:S(15)=1
13 S(16)=5:S(17)=4:S(18)=2
20 A=1:S=1:N=18:N2=N:VAR=0:NC=RND(-TIME)
30 PRINT"      КОНТРОЛЬ И КОНСУЛЬТАЦИЯ"
36 PRINT"  Контролирующая и обучающая программа"
38 PRINT"    по теоретическому разделу материала гимнастики"
39 PRINT"      (гимнастическая терминология)"
40 PRINT:PRINT"      В.И.Загребский,О.И.Загребский":PRINT"
      Томск,1988":PRINT
42 PRINT"      Комментарий для пользователя"
43 PRINT:PRINT"  Для ввода цифровой информации:"
44 PRINT"а) нажать во время цифровой ответ на клавишу SHIFT
и держать"
45 PRINT"б) выполнить набор цифр нажать на клавишу возврата":P
PRINT
48 PRINT"Для начала работы программы нажать на клавишу возврата"
:INPUT IJ:AS$(2)="извини":CLS
50 PRINT"      ЦЕЛЬ ВЫЗОВА ПРОГРАММЫ":PRINT:'A3=RND(-TIME)
70 PRINT"1.Зачет по пройденному материалу"
80 PRINT"2.Консультация для подготовки к зачету":PRINT
90 INPUT"Нажмите на избранную цифру":YC:CLS
120 CLS:PRINT"способ задания вопроса":PRINT
130 PRINT"1.Преподавателем"
140 PRINT"2.Генерацией случайного числа"
150 PRINT"3.Сквозным просмотром по всей теме":PRINT:'A4=RND(-TIME)
)
160 INPUT"Нажмите на избранную цифру":CP:'A5=INT(1+RND(1)*15):A6=
INT(1+RND(1)*15)
170 ON YC GOTO 172,210
171 'зачет
172 ON CP GOTO 174,178,200
173 'преподаватель
174 ON VAR GOTO 180
176 PRINT"Всего вопросов":N2
178 INPUT"Сколько вопросов будет задано":N:IF CP=2 THEN 184 ELSE
182
180 PRINT "осталось задать вопросов":N-S+1:IF CP=2 THEN 184
182 INPUT"Введите номер вопроса":A:CLS:GOTO 270
183 'генерация
184 VAR=1:A=INT(1+RND(1)*N2)
185 FOR I=1 TO N:IF A=K(I) THEN 184 ELSE 186
186 NEXT I:GOTO 270
189 'сквозной просмотр
200 PRINT "осталось задать вопросов":N+1-S
202 INPUT"введите количество вопросов за один цикл просмотра":S1:
S9=S1:N=S1:S9=1:GOTO 270
209 'консультация
210 ON CP GOTO 220,184,270
212 A2=0:ON CP GOTO 220,184,213
213 A2=0:A=A+1:IF A>N2 THEN 120 ELSE 270
220 INPUT"Введите номер вопроса":A:A2=0:CLS
270 ON A GOTO 290,360,430,500,570,640,710,780,850,920,990,1060,11
30,1200,1270,1340,1410,1480

```

```

280 * содержание вопросов
290 COLOR 14,12:CLS:PRINT"Что такое колонна?"
300 PRINT"1. Построение занимающихся один возле другого"
310 PRINT"2. Расположение занимающихся по фронту"
320 PRINT"3. Расположение занимающихся для совместных действий"
330 PRINT"4. Построение занимающихся в несколько шеренг"
340 PRINT"5. Строй, в котором занимающиеся расположены в затылок
    один другому"
350 GOTO 20000
360 COLOR 3,4:CLS:PRINT"Что такое интервал?"
370 PRINT"1. Расстояние между флангами"
380 PRINT"2. Расстояние между занимающимися по фронту"
390 PRINT"3. Расстояние от направляющего до замыкающего"
400 PRINT"4. Расстояние между занимающимися в глубину"
410 PRINT"5. Расстояние между строями"
420 GOTO 20000
430 COLOR 1,3:CLS:PRINT"Что такое дистанция?"
440 PRINT"1. Расстояние между строями"
450 PRINT"2. Расстояние от направляющего до замыкающего"
460 PRINT"3. Расстояние между занимающимися по фронту"
470 PRINT"4. Расстояние между занимающимися в глубину"
480 PRINT"5. Расстояние между флангами"
490 GOTO 20000
500 COLOR 7,6:CLS:PRINT"Что такое ширина строя?"
510 PRINT"1. Расстояние между занимающимися"
520 PRINT"2. Расстояние между флангами"
530 PRINT"3. Расстояние между строями"
540 PRINT"4. Расстояние между занимающимися в глубину"
550 PRINT"5. Расстояние от направляющего до замыкающего"
560 GOTO 20000
570 COLOR 6,7:CLS:PRINT"Что такое глубина строя?"
580 PRINT"1. Расстояние от направляющего до замыкающего"
590 PRINT"2. Расстояние между строями"
600 PRINT"3. Расстояние между занимающимися в глубину"
610 PRINT"4. Расстояние между флангами"
620 PRINT"5. Расстояние между занимающимися"
630 GOTO 20000
640 COLOR 3,1:CLS:PRINT"Сколько в спортивном зале основных условий
    точек и линий?"
650 PRINT"1. Пять точек и шесть линий"
660 PRINT"2. Шесть точек и пять линий"
670 PRINT"3. Восемь точек и девять линий"
680 PRINT"4. Девять точек и восемь линий"
690 PRINT"5. Десять точек и шесть линий"
700 GOTO 20000
710 COLOR 5,14:CLS:PRINT"Что такое стойка?"
720 PRINT"1. Положение занимающихся, пятки вместе, носки врозь"
730 PRINT"2. Положение занимающихся на ногах"
740 PRINT"3. Положение занимающихся на руках"
750 PRINT"4. Вертикальное положение занимающегося вверх или вниз к
    олову"
760 PRINT"5. Положение занимающегося на голове"
770 GOTO 20000
780 COLOR 5,0:CLS:PRINT"Что такое поворот?"
790 PRINT"1. Движение направо"
800 PRINT"2. Движение налево"
810 PRINT"3. Движение вокруг вертикальной оси занимающегося"

```

```

820 PRINT"4. Движение кругом"
830 PRINT"5. Движение на 360 градусов"
840 GOTO 20000
850 COLOR 12,14:CLS:PRINT"Что такое оборот?"
860 PRINT"1. Движение на снаряде"
870 PRINT"2. Движение вокруг вертикальной оси занимающегося"
880 PRINT"3. Движение над снарядом"
890 PRINT"4. Безостановочное движение занимающегося вокруг оси сна-
ряда"
900 PRINT"5. Движение под снарядом"
910 GOTO 20000
920 COLOR 4,3:CLS:PRINT"Что такое переворот?"
930 PRINT"1. Движение через голову"
940 PRINT"2. Переворачивание через голову без опоры"
950 PRINT"3. Движение вокруг оси снаряда"
960 PRINT"4. Переворачивание через голову с промежуточной опорой р-
уками"
970 PRINT"5. Движение вокруг вертикальной оси занимающегося"
980 GOTO 20000
990 COLOR 2,6:CLS:PRINT"ЧТО ТАКОЕ КРУГ?"
1000 PRINT"1. Движение конечностью или ее частью по замкнутой крив
ой безостановочно"
1010 PRINT"2. Движение над(под) снарядом одной (двух) конечностям
и по замкнутой кривой"
1020 PRINT"3. Движение вокруг оси снаряда"
1030 PRINT"4. Движение вокруг вертикальной оси занимающегося"
1040 PRINT"5. Движение туловищем над снарядом"
1050 GOTO 20000
1060 COLOR 9,11:CLS:PRINT"ЧТО ТАКОЕ ПЕРЕМАХ?"
1070 PRINT"1. Движение конечностью над снарядом"
1080 PRINT"2. Движение конечностями под снарядом"
1090 PRINT"3. Движение над или под снарядом одной или двумя конечн
остями с пересечением его оси"
1100 PRINT"4. Пересечение конечностью точки хвата"
1110 PRINT"5. Движение над частью снаряда"
1120 GOTO 20000
1130 COLOR 12,9:CLS:PRINT"ЧТО ТАКОЕ СКРЕШЕНИЕ?"
1140 PRINT"1. Перемахи ногами"
1150 PRINT"2. Встречные перемахи ногами"
1160 PRINT"3. Противоположные движения ног"
1170 PRINT"4. Два перемаха, выполненных одновременно навстречу дру
г другу"
1180 PRINT"5. Перемах правой влево назад, перемах правой"
1190 GOTO 20000
1200 COLOR 3,9:CLS:PRINT"ЧТО ТАКОЕ КУБЫФОК?"
1210 PRINT"1. Переворачивание через голову"
1220 PRINT"2. Переворачивание через голову вперед"
1230 PRINT"3. Переворачивание через голову назад"
1240 PRINT"4. Переворачивание в сторону"
1250 PRINT"5. Переворачивание через голову с последовательным кас
анием опоры различными частями тела"
1260 GOTO 20000
1270 COLOR 9,1:CLS:PRINT"ЧТО ТАКОЕ ВЫКРУТ?"
1280 PRINT"1. Смена виса вращательным движением в плечевых суставах
с фиксированным хватом"
1290 PRINT"2. Выполнение виса согнувшись махом вперед"
1300 PRINT"3. Выполнение виса согнувшись махом назад"

```

```

1310 PRINT"4.Вращательное движение в плечевых суставах"
1320 PRINT"5.Выполнение виса согнувшись силой"
1330 GOTO 20000
1340 COLOR 6,0:CLS:PRINT"ЧТО ТАКОЕ УПОР?"
1350 PRINT"1.Положение занимающегося на снаряде"
1360 PRINT"2.Положение занимающегося у снаряда"
1370 PRINT"3.Положение занимающегося на опоре"
1380 PRINT"4.Положение занимающегося, при котором его плечевая ос
ь находится ниже оси снаряда"
1390 PRINT"5.Положение занимающегося, при котором его плечевая ос
ь находится выше оси снаряда"
1400 GOTO 20000
1410 COLOR 12,7:CLS:PRINT"ЧТО ТАКОЕ ВИС?"
1420 PRINT"1.Положение занимающегося на снаряде"
1430 PRINT"2.Положение занимающегося у снаряда"
1440 PRINT"3.Положение занимающегося на опоре"
1450 PRINT"4.Положение занимающегося, при котором его плечевая ос
ь находится ниже оси снаряда"
1460 PRINT"5.Положение занимающегося, при котором его плечевая ос
ь находится выше оси снаряда"
1470 GOTO 20000
1480 COLOR 8,0:CLS:PRINT"ЧТО ТАКОЕ ПОДЪЕМ?"
1490 PRINT"1.Движение из низкого положения в более высокое"
1500 PRINT"2.Движение занимающегося из виса в упор или из более н
изкого упора в более высокий упор"
1510 PRINT"3.Движение с нижней жерди на верхнюю"
1520 PRINT"4.Движение занимающегося кверху"
1530 PRINT"5.Сгибание рук в висе на перекладине"
200000 *A5=INT(1+RND(1)*15):A6=INT(1+RND(1)*15):A6=INT((A5+5)/2):C
OLOR A5,A6:PRINT
200005 PRINT:INPUT"введите номер правильного ответа";N1:PRINT
200100 IF N1=S(A) THEN N(S)=1 ELSE N(S)=0
200200 ON YC GOTO 200300,200500
200250 *зачет
200300 ON CP GOTO 200400,200400,200310
200350 *преподаватель
200400 VAR=1:K(S)=A:IF S=N THEN 20060
200500 S=S+1:ON CP GOTO 170,184
200600 CLS:PRINT"ОЦЕНКА ЗА ОТВЕТЫ":PRINT
200700 A1=0:FOR I=1 TO N:PRINT USING"за ## -ый вопрос";I;:IF N(I)=
1 THEN PRINT" - 5" ELSE PRINT" - 2"
200800 IF N(I)=1 THEN A1=A1+1
200900 NEXT I
201000 *итоговый результат
201100 PRINT:IF A1=>N/5*4 THEN PRINT"ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС С ЗАЧЕТОМ !!!"
ELSE PRINT"Сожалеем, но поздравить вас с зачетом немогу.Рекоменду
ю подготовиться основательнее.До скорой встречи."
201200 PRINT:PRINT"Жду для приема зачета следующего"
201300 PRINT:PRINT"Нажмите на клавишу возврата"
201400 INPUT I0:CLS:S=1
201500 *генератор
201600 IF CP=2 THEN 184 ELSE 182
203000 *сквозной просмотр
203100 VAR=1:K(S)=A:IF S=N THEN 20330
203200 S=S+1:A=S:GOTO 270
203300 CLS:PRINT" ОЦЕНКА ЗА ОТВЕТЫ":PRINT

```

```

20340 FOR I=99 TO N:PRINT USING"за ## -ый вопрос";I;:IF N(I)=1 TH
EN PRINT" - 5" ELSE PRINT" - 2"
20350 NEXT I
20360 IF S=N2 THEN 20400
20370 S1=S1+S8:N=S1:S9=S+1
20372 PRINT:PRINT"Нажмите на клавишу возврата":INPUT IJ
20375 IF S1<=N2 THEN 20320
20380 N=N2:GOTO 20320
20390 *итоговый результат
20400 A1=0:FOR I=1 TO N:IF N(I)=1 THEN A1=A1+1
20410 NEXT I
20420 PRINT:IF A1=>N/5*4 THEN PRINT"Я была уверена, что вы получи
те зачет. ПОЗДРАВЛЯЮ!!!" ELSE PRINT" Нам придется встрет
иться повторно. GOOD BY."
20430 PRINT:PRINT"Жду для приема зачета следующего"
20440 PRINT:PRINT"Нажмите на клавишу возврата"
20450 INPUT IJ:CLS:N=S1:S9=1:S=1:A=1:GOTO 170
20490 *консультация
20500 *on sr goto 20510,20510,20510
20505 *преподаватель просмотр генерац.
20510 A2=A2+1:(IF N1=S(A) THEN 20620
20520 ON A2 GOTO 20530,20540,20550,20560,20570,20580,20590
20530 PRINT" ПОДУМАЙ ВНИМАТЕЛЬНО !!!":GOTO 20000
20540 PRINT" НЕ СУЕТИСЬ. МЫСЛИ !!!":GOTO 20000
20550 PRINT" ОТВЕТ РЯДОМ. ПРОДОЛЖИ ПОИСК !!!":GOTO 20000
20560 PRINT" ОСТАЛОСЬ ТОЛЬКО УГАДАТЬ !!!":GOTO 20000
20570 PRINT" НЕ ШАЛИ !!!":GOTO 20000
20580 PRINT"ПРЕДУПРЕЖДАЮ, ЧТО НЕ НАМЕРЕНА ТРАТИТЬ ВРЕМЯ !!!":GO
TO 20000
20590 PRINT"КОНТАКТ ПРЕКРАШАЮ. ИЗВИНИСЬ !"
20600 INPUT AS$(1):IF AS$(1)=AS$(2) THEN 212 ELSE PRINT"ОСВОБОДИ
МЕСТО ДРУГОМУ"
20610 END
20620 PRINT"Нажмите на клавишу возврата":ON A2 GOTO 20630,20650,2
0670,20690,20690
20630 PRINT" МОЛОДЕЦ!!!"
20640 PRINT"Отличное знание материала":INPUT IJ:GOTO 212
20650 PRINT" ХОРОШО !!!":PRINT
20660 PRINT"можно отвечать на следующий вопрос":PRINT:INPUT IJ:GO
TO 212
20670 PRINT"Ответ правильный":PRINT:INPUT IJ:GOTO 212
20680 PRINT"Запомни этот вопрос":PRINT:INPUT IJ:GOTO 212
20690 PRINT"Вопрос и ответ на него надеюсь запомнил":PRINT:INPUT
IJ:GOTO 212

```

4.2. Логика, структура и правила эксплуатации программы "Контроль I"

Программа "Контроль I" является контрольно-обучающей программой с конструируемым типом ответа. Ответ на вопрос собирается с помощью клавиатуры в словесной форме. ЭВМ анализирует содержание ответа и в зависимости от режима функционирования принимает то или иное решение. Режим функционирования задается пользователем и может преследовать цель организации контролирующей и обучающей формы учебных занятий.

Логика работы программы "Контроль I", ее структура и правила эксплуатации аналогичны программе "Контроль", поэтому на их подробной характеристике останавливаться не будем. Сделаем лишь одно, существенное на наш взгляд, замечание о различиях в некоторых процедурах представления исходной информации в память ЭВМ.

В строках программы 10-25 записана информация о правильных ответах на поставленный вопрос. Так например для первого вопроса: "I. Хват, при котором большие пальцы обращены внутрь (друг другу) называется хват....?", правильным ответом является ответ "сверху". Ответ в данной форме записан в программе (строка 10) под символьной/переменной массива X (i) в виде X (i) = "сверху".

При вызове программы и ее запуске на выполнение, все символьные переменные X (i), содержащие ответы на i-й вопрос, считываются ЭВМ в строках 10-25 и вносятся в память. При функционировании программы блок сравнения (строки 20005-20010) сравнивает правильный ответ на вопрос с ответом введенным пользователем и принимает соответствующее решение.

Следует отметить также то обстоятельство, что в программе "Контроль I" количество вопросов карточки программированных заданий составляет 124, в то время как для программы "Контроль" этот показатель равен 18. В связи с этим одномерные массивы числа вопросов, булевых переменных, числа правильных ответов (строка 5) имеют другую размерность. Меняются также адреса переходов для считывания содержимого того или иного вопроса (строки 270-275).

Контроль I

10 CLS: DIM S(18), N(18), K(18), X\$(150)
 20 X\$(1)="сверху": X\$(2)="снизу": X\$(3)="обратный": X\$(4)="разный": X\$(5)="скрестный": X\$(6)="узкий": X\$(7)="широкий": X\$(8)="глубокий"
 30 X\$(9)="спереди": X\$(10)="сзади": X\$(11)="бокoм": X\$(12)="продольно": X\$(13)="поперек": X\$(14)="одноименные": X\$(15)="разноименные": X\$(16)="одновременные"
 40 X\$(17)="последовательные": X\$(18)="последовательные": X\$(19)="волнообразные": X\$(20)="вис": X\$(21)="смешанный": X\$(22)="упор": X\$(23)="смешанный": X\$(24)="сад": X\$(25)="подъем"
 50 X\$(26)="спад": X\$(27)="мак": X\$(28)="размазывания": X\$(29)="раскачивание": X\$(30)="перенос": X\$(31)="скрещение": X\$(32)="круг": X\$(33)="поворот": X\$(34)="оборот"
 60 X\$(35)="выкрут": X\$(36)="соскок": X\$(37)="перекат": X\$(38)="переворот": X\$(39)="сальто": X\$(40)="стойка": X\$(41)="кувырок": X\$(42)="строй": X\$(43)="шеренга"
 70 X\$(44)="планш": X\$(45)="колонна": X\$(46)="фронт": X\$(47)="интервал": X\$(48)="дистанция": X\$(49)="направляющий": X\$(50)="замыкающий": X\$(51)="ширина строя": X\$(52)="глубина строя"
 80 X\$(53)="в одну шеренгу": X\$(54)="в ряд": X\$(55)="сопкнутый": X\$(56)="разсопкнутый": X\$(57)="предварительной": X\$(58)="исполнительной": X\$(59)="налево - направо": X\$(60)="оставить": X\$(61)="распорядок"
 90 X\$(62)="почтовая стойка": X\$(63)="становись, смирно": X\$(64)="по команде": X\$(65)="на правой вольно": X\$(66)="равняйся": X\$(67)="налево - правая": X\$(68)="на середину - равняйся": X\$(69)="по порядку - рассчитайся": X\$(70)="на первый и второй - рассчитайся"
 100 X\$(71)="по тем же, что и на месте": X\$(72)="группа - разойдись": X\$(73)="на два счета": X\$(74)="полповорота направо": X\$(75)="правую": X\$(76)="левую": X\$(77)="правую": X\$(78)="налево": X\$(79)="направо"
 110 X\$(80)="кругом - марш": X\$(81)="строевым шагом - марш": X\$(82)="шагом марш": X\$(83)="шагом марш": X\$(84)="строевым - марш": X\$(85)="без задания - марш": X\$(86)="вером - марш": X\$(87)="группа - стой": X\$(88)="на месте шагом - марш"
 120 X\$(89)="на месте": X\$(90)="прямо": X\$(91)="когда группу необходимо сопкнуть": X\$(92)="в одну шеренгу - становись": X\$(93)="в колонну по одному - становись": X\$(94)="на первый и второй - рассчитайся": X\$(95)="в две шеренги - стройся": X\$(96)="в одну шеренгу"
 130 X\$(97)="в три шеренги - стройся": X\$(98)="четыре, два, на месте": X\$(99)="по расчету шагом - марш": X\$(100)="на свои места шагом - марш": X\$(101)="три, четыре, пять": X\$(102)="в колонну по три влево плечо вперед, шагом - марш": X\$(103)="первый и второй"
 140 X\$(104)="в колонну по два шагом - марш": X\$(105)="в колонну по одному шагом - марш": X\$(106)="в колонну по три шагом - марш": X\$(107)="в колонну по одному шагом - марш": X\$(108)="от середины в колонну по три приставными шагами разом - кнись"
 150 X\$(109)="на середине сомкнись": X\$(110)="в колонну по три налево - марш": X\$(111)="в колонну по одному направо в обход, шагом - марш": X\$(112)="дровление": X\$(113)="в колонну по одному направо в обход - марш": X\$(114)="сведение"
 160 X\$(115)="налево в колонну по два - марш": X\$(116)="разведение": X\$(117)="в колонну по два направо в обход - марш": X\$(118)="слияние": X\$(119)="тройся влево, шагом - марш": X\$(120)="разыкание"

```

170 X$(121)="смыкание":X$(122)="налево от середины на три шага -
разомкнись":X$(123)="направо сом - кнись":X$(124)="от середины вл-
ево на пять шагов: приставными шагами разомкнись":X$(125)="к серед-
ине приставными шагами, сом - кнись"
180 A=1:S=1:N=125:N2=N:VAR=0:NC=RND(-TIME)
190 PRINT"                КОНТРОЛЬ и КОНСУЛЬТАЦИЯ"
200 PRINT"    Контролирующая и обучающая программа"
210 PRINT"        по теоретическому разделу материала
настижи"
220 PRINT"            (гимнастическая терминология)"
230 PRINT:PRINT"        В.И. Загребский, О.И. Загребский":PRINT"
Томск, 1982":PRINT
240 PRINT"        Комментарий для пользователя"
250 PRINT:PRINT"    Для ввода цифровой информации:"
260 PRINT"а) нажать во время цифровых ответов на клавишу SHIFT
и держать"
270 PRINT"б) выполнить набор цифр нажать на клавиш. шу возврата":
PRINT
280 PRINT"Для начала работы программы нажать на клавишу возврата
":INPUT IJ:AS$(2)="извини":CLS
290 PRINT"        ЦЕЛЬ ВЫЗОВА ПРОГРАММЫ":PRINT:'A3=RND(-TIME)
300 PRINT"1.Зачет по пройденному материалу"
310 PRINT"2.Консультация для подготовки к зачету":PRINT
320 INPUT"Нажмите на избранную цифру":YC:CLS
330 CLS:PRINT"способ задания вопроса":PRINT
340 PRINT"1.Преподавателем"
350 PRINT"2.Генерацией случайного числа"
360 PRINT"3.Сквозным просмотром по всей теме":PRINT:'A4=RND(-TIME
)
370 INPUT"Нажмите на избранную цифру":CP:'A5=INT(1+RND(1)*15):A6=
INT(1+RND(1)*15)
380 ON YC GOTO 400,530
390 'зачет
400 ON CP GOTO 420,440,500
410 'преподаватель
420 ON VAR GOTO 450
430 PRINT"Всего вопросов":N2
440 INPUT"Сколько вопросов будет задано":N:IF CP=2 THEN 480 ELSE
460
450 PRINT "осталось задать вопросов":N-S+1:IF CP=2 THEN 480
460 INPUT"Введите номер вопроса":A:CLS:GOTO 570
470 'генерация
480 VAR=1:A=INT(1+RND(1)*N2):GOTO 570
490 'сквозной просмотр
500 PRINT "осталось задать вопросов":N+1-S
510 INPUT"Введите количество вопросов за один цикл просмотра":S1:
S8=S1:N=S1:S9=1:GOTO 570
520 'консультация
530 ON CP GOTO 560,480,570
540 N2=0:ON CP GOTO 560,480,550
550 A2=0:A=A+1:IF A>N2 THEN 330 ELSE 570
560 INPUT"Введите номер вопроса":A:A2=0:CLS
570 AS=A:IF AS<=25 THEN 576
571 IF AS<=51 THEN AS=AS-25:GOTO 580
572 IF AS<=79 THEN AS=AS-51:GOTO 590
573 IF AS<=100 THEN AS=AS-79:GOTO 600
574 AS=AS-100:GOTO 610

```

576 ON AS GOTO 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880
580 ON AS GOTO 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000, 1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060, 1070, 1100, 1120, 1130, 1140, 1150, 1160, 1170
590 ON AS GOTO 1180, 1190, 1200, 1210, 1220, 1230, 1240, 1250, 1260, 1270, 1280, 1290, 1300, 1310, 1320, 1330, 1340, 1350, 1360, 1370, 1380, 1390, 1400, 1410, 1420, 1430, 1440, 1450
600 ON AS GOTO 1460, 1470, 1480, 1490, 1500, 1510, 1520, 1530, 1540, 1550, 1560, 1570, 1580, 1590, 1600, 1610, 1620, 1630, 1640, 1650, 1660
610 ON AS GOTO 1670, 1680, 1690, 1700, 1710, 1720, 1730, 1740, 1750, 1760, 1770, 1780, 1790, 1800, 1810, 1820, 1830, 1840, 1850, 1860, 1870
620 ON A GOTO 1880, 1890, 1900, 1910
630 *содержание вопросов
640 PRINT"1.Хват, при котором большие пальцы обращены внутрь / друг другу/ называется хват.....":GOTO 1920
650 PRINT"2.Хват, при котором большие пальцы обращены наружу называется хват.....":GOTO 1920
660 PRINT"3.Хват, при котором руки повернуты внутрь, а большие пальцы обращены наружу называется хват.....":GOTO 1920
670 PRINT"4.Хват, при котором одна рука хватом сверху, другая - снизу называется":GOTO 1920
680 PRINT"5.Хват, при котором правая рука будет в хвате с левой стороны над левой рукой или под ней называется.....":GOTO 1920
690 PRINT"6.Хват, при котором руки размещены уже плеч называется":GOTO 1920
700 PRINT"7.Хват, при котором руки размещены шире плеч называется":GOTO 1920
710 PRINT"8.Хват при котором кисти рук согнуты и лежат на снарядах сверху называется...":GOTO 1920
720 PRINT"9.Когда гимнаст повернут лицом к снарядам или полу по положению гимнаста называется.....":GOTO 1920
730 PRINT"10.Когда гимнаст повернут спиной к снарядам или полу по положению гимнаста называется.....":GOTO 1920
740 PRINT"11.Когда гимнаста повернут правым или левым боком к снарядам по положению гимнаста называется.....":GOTO 1920
750 PRINT"12.Когда плечевая ось гимнаста параллельна оси снаряда по положению гимнаста называется.....":GOTO 1920
760 PRINT"13.Когда плечевая ось гимнаста перпендикулярна оси снаряда по положению гимнаста называется.....":GOTO 1920
770 PRINT"14.Движения, совпадающие со стороной конечности называются.....":GOTO 1920
780 PRINT"15.Движение - не совпадающее по направлению со стороной конечности называется.....":GOTO 1920
790 PRINT"16.Движения, выполняемые конечностями в одно и то же время называются.....":GOTO 1920
800 PRINT"17.Движения, выполняемые сначала одной конечностью (рукой или ногой), а затем другой называются.....":GOTO 1920
810 PRINT"18.Движения, выполняемые одно за другим с отставанием одной конечности на половину амплитуды называются.....":GOTO 1920
820 PRINT"19.Соединения одновременных и последовательных движений в нескольких суставах, сгибание и разгибание в суставах ног, туловища и рук, которое совершается последовательно от одного сустава к другому называется.....":GOTO 1920

830 PRINT"20.Положение гимнаста на снаряде, при котором его плечи размещены ниже оси снаряда называется.....":GOTO 1920

840 PRINT"21.Вис, при котором гимнаст имеет дополнительную опору какой либо частью тела называется.....":GOTO 1920

850 PRINT"22.Положение гимнаста на снаряде, при котором его плечи размещены выше оси снаряда называется.....":GOTO 1920

860 PRINT"23.Упор, при котором гимнаст имеет дополнительную опору о снаряд или пол какой либо частью тела называется.....":GOTO 1920

870 PRINT"24.Положение гимнаста, когда нет опоры руками о пол называется.....":GOTO 1920

880 PRINT"25.Переход гимнаста из более низкой опоры или из виса в упор называется.....":GOTO 1920

890 PRINT"26.Переход гимнаста из упора в вис или в более низкий упор называется.....":GOTO 1920

900 PRINT"27.Колебательное движение тела, отдельных частей тела относительно других или всего тела относительно снаряда в одном направлении называется.....":GOTO 1920

910 PRINT"28.Колебательное движение отдельных частей тела или всего тела относительно снаряда называется.....":GOTO 1920

920 PRINT"29.Колебательное движение тела вместе со снарядом называется.....":GOTO 1920

930 PRINT"30.Перемещение одной или обеих ног через снаряд называется.....":GOTO 1920

940 PRINT"31.Два перемаха, исполненные навстречу друг другу называются.....":GOTO 1920

950 PRINT"32.Движение по замкнутой кривой называется.....":GOTO 1920

960 PRINT"33.Вращательное движение тела вокруг вертикальной оси независимо от положения гимнаста называется.....":GOTO 1920

970 PRINT"34.Вращательное движение вокруг оси снаряда называется.....":GOTO 1920

980 PRINT"35.Переход из виса сзади в вис и, наоборот, вследствие вращательного движения в плечевых суставах называется.....":GOTO 1920

990 PRINT"36.Прыжок со снаряда называется.....":GOTO 1920

1000 PRINT"37.Движение вперед или назад с последовательным касанием частей тела об опору без переборачивания через голову называется.....":GOTO 1920

1010 PRINT"38.Круговое движение тела через голову с промежуточной опорой называется.....":GOTO 1920

1020 PRINT"39.Переборачивание занимающегося через голову в безопасном положении называется.....":GOTO 1920

1030 PRINT"40.Вертикальное положение тела (голова вверх или вниз) называется.....":GOTO 1920

1040 PRINT"41.Вращательное движение тела с последовательным касанием опоры и переборачиванием через голову называется.....":GOTO 1920

1050 PRINT"42.Установление Уставом размещения занимающихся для определенных действий называется.....":GOTO 1920

1060 PRINT"43.Размещение учащихся на одной линии - один за другим называется.....":GOTO 1920

1070 PRINT"44.Правая и левая оконечности строя называются.....":GOTO 1920

1110 PRINT "45.Строй, в котором учащиеся расположены в затылок друг другу называется.....":GOTO 1920

1120 PRINT "46.Сторона строя, в которую учащиеся обращены лицом называется.....":GOTO 1920

1130 PRINT "47.Расстояние по фронту между учащимися называется.....":GOTO 1920

1140 PRINT "48.Расстояние между учащимися в глубину называется.....":GOTO 1920

1150 PRINT "49.Ученик, идущий в колонне последним называется.....":GOTO 1920

1160 PRINT "50.Ученик, идущий в колонне последним называется.....":GOTO 1920

1170 PRINT "51.Расстояние между флангами называется.....":GOTO 1920

1180 PRINT "52.Расстояние от первой шеренги до последней шеренги называется.....":GOTO 1920

1190 PRINT "53.Строй, в котором занимающиеся второй шеренги расположены в затылок занимающимся первой шеренги на дистанции одного шага называется.....":GOTO 1920

1200 PRINT "54.Двое занимающихся в двухшеренговом строю, стоящие в затылок один другому образуют.....":GOTO 1920

1210 PRINT "55.Строй, в котором занимающиеся в шеренгах расположены по фронту один от другого на интервалах, равных ширине ладони называется.....":GOTO 1920

1220 PRINT "56.Строй, в котором, занимающиеся в шеренгах расположены по фронту один от другого на интервалах в один шаг или на интервалах, указанных преподавателем называется.....":GOTO 1920

1230 PRINT "57.Команда, подаваемая преподавателем отчетливо, громко и протяжно, чтобы сообщить занимающимся какие действия им придется выполнять называется.....":GOTO 1920

1240 PRINT "58.Команда, подаваемая преподавателем после паузы, громко, отрывисто и энергично называется.....":GOTO 1920

1250 PRINT "59.Для разучивания приема по разделениям подается команда.....":GOTO 1920

1260 PRINT "60.Чтобы отменить или прекратить выполнение приема (упражнения), подается команда.....":GOTO 1920

1270 PRINT "61.Для приемов (действий), не связанных с немедленным и одновременным исполнением подается.....":GOTO 1920

1280 PRINT "62.Какая стойка принимается по команде "".....":GOTO 1920

1290 PRINT "63.По какой команде принимается строевая (основная) стойка.....":GOTO 1920

1300 PRINT "64.Команда, по которой занимающийся должен стать свободно, опустить в колене правую или левую ногу, но не сходя с места, не ослаблять внимание, не разговаривать, называется.....":GOTO 1920

1310 PRINT "65.Команда, по которой занимающийся должен отставить на шаг правую (левую) ногу и стать свободно, расположив вес тела равномерно на обеих ногах, руки свободно сложить крестно на поясице, не ослаблять внимание, слушать объяснение преподавателя

1320 PRINT "66.Команда, подаваемая для выравнивания группы в сторону правого фланга называется.....":GOTO 1920

1330 PRINT "67.Команда, подаваемая для выравнивания в сторону левого фланга называется.....":GOTO 1920

1340 PRINT "68.Для выравнивания на середину строя подается команда.....":GOTO 1920

1350 PRINT"67.Какая команда подается для расчета по общей нумерации.....":GOTO 1920
 1360 PRINT"70.Для перестроения из одношереножного строя в двухшереножный предварительно производится расчет на первый и второй по команде.....":GOTO 1920
 1370 PRINT"71.По каким командам производится расчет в движении.....":GOTO 1920
 1380 PRINT"72.Какая подается команда, по которой занимающиеся быстро выходят из строя.....":GOTO 1920
 1390 PRINT"73.На сколько счетов выполняются повороты на месте.....":GOTO 1920
 1400 PRINT"74.Какая подается команда в случае поворота на 45 градусов.....":GOTO 1920
 1410 PRINT"75.Под какую ногу подается исполнительная команда для поворота направо в движении.....":GOTO 1920
 1420 PRINT"76.Под какую ногу подается команда для поворота налево в движении.....":GOTO 1920
 1430 PRINT"77.Под какую ногу подается команда для поворота кругом в движении.....":GOTO 1920
 1440 PRINT"78.Какая исполнительная команда подается для поворота налево в движении.....":GOTO 1920
 1450 PRINT"79.Какая исполнительная команда подается для поворота направо в движении.....":GOTO 1920
 1460 PRINT"80.Какая исполнительная команда подается для поворота кругом в движении.....":GOTO 1920
 1470 PRINT"81.Строевой шаг начинается по команде.....":GOTO 1920
 1480 PRINT"82.Походный шаг начинается по команде.....":GOTO 1920
 1490 PRINT"83.Для перехода со строевого на обычный (походный) шаг подается команда.....":GOTO 1920
 1500 PRINT"84.Для перехода с походного шага на строевой подается команда.....":GOTO 1920
 1510 PRINT"85.Если во время ходьбы выполнялись какие либо движения, подается команда.....":GOTO 1920
 1520 PRINT"86.Движение бегом начинается по команде.....":GOTO 1920
 1530 PRINT"87.Для прекращения движения подается команда.....":GOTO 1920
 1540 PRINT"88.Движение шагом на месте производится по команде.....":GOTO 1920
 1550 PRINT"89.Чтобы перейти с движения шагом на шаг на месте подается команда.....":GOTO 1920
 1560 PRINT"90.Для перехода с шага на месте на движение шагом подается команда.....":GOTO 1920
 1570 PRINT"91.Когда подается команда: Направляющий - на месте.....":GOTO 1920
 1580 PRINT"92.Построение группы в развернутый одношереножный строй производится по команде.....":GOTO 1920
 1590 PRINT"93.Построение группы в колонну по одному на месте производится по команде.....":GOTO 1920
 1600 PRINT"94.Для перестроения из одной шеренги в две предварительно производится расчет по команде.....":GOTO 1920
 1610 PRINT"95.Перестроение группы на месте из одной шеренги в две производится по команде.....":GOTO 1920
 1620 PRINT"96.Перестроение группы на месте из двух шеренг в одну в разомкнутом строю производится по команде.....":GOTO 1920

1630 PRINT"97.Перестроение из одной шеренги в три производится по
сле предварительного расчета по три по команде.....":GOTO 1920

1640 PRINT"98.Перестроение на месте из одной шеренги уступами про-
изводится после предварительного расчета на.....":GOTO 1920

1650 PRINT"99.Перестроение на месте из одной шеренги уступами пос-
ле предварительного расчета производится по команде.....":GOTO 19
20

1660 PRINT"100.После перестроения на месте из одной шеренги уступ-
ами для обратного перестроения в одну шеренгу подается команда.....":
GOTO 1920

1670 PRINT"101.Перестроение из одной шеренги в колонну захождение
м плечом производится после предварительного расчета на.....":GOT
O 1920

1680 PRINT"102.Перестроение из одной шеренги в колонну ЗАХОЖДЕНИЕ
М ПЛЕЧОМ после предварительного расчета на три производится по ко-
манде.....":GOTO 1920

1690 PRINT"103.Перестроение колонны по одному в колонну по два про-
изводится после предварительного расчета на.....":GOTO 1920

1700 PRINT"104.Перестроение колонны по одному в колонну по два про-
изводится после предварительного расчета на первый и второй по ко-
манде.....":GOTO 1920

1710 PRINT"105.Перестроение колонны по два в колонну по одному про-
изводится по команде.....":GOTO 1920

1720 PRINT"106.Перестроение из колонны по одному в колонну по три
ВЫСТРАИВАНИЕМ на месте и в движении производится после предвари-
тельного расчета по команде.....":GOTO 1920

1730 PRINT"107.Перестроение из колонны по три в колонну по одно-
му производится на месте и в движении по команде.....":GOTO 1920

1740 PRINT"108.Перестроение из одной колонны в три уступами произ-
водится после предварительного расчета по три по команде.....":GO
TO 1920

1750 PRINT"109.Перестроение из колонны по три (произведенное ранее
в уступами) в колонну по одному совершается по команде.....":GOTO
1920

1760 PRINT"110.Перестроение из колонны по одному в колонну по три
последовательными поворотами в движении производится по команде.....":
GOTO 1920

1770 PRINT"111.Перестроение из колонны по три в колонну по одному
производится по команде.....":GOTO 1920

1780 PRINT"112.Деление колонны на две (или более) такие же колонн
ы, но вдвое (или соответственно больше) меньше в глубину называется
сд.....":GOTO 1920

1790 PRINT"113.Дробление производится по командам.....":GOTO 1920

1800 PRINT"114.Соединение двух колонн (или больше) в одну, но в две
ре (или соответственно) больше по фронту называется.....":GOTO 19
20

1810 PRINT"115.Сведение производится по командам.....":GOTO 1920

1820 PRINT"116.Движение, обратное сведению называется.....":GOTO
1920

1830 PRINT"117.Разведение производится по командам.....":GOTO 192
0

1840 PRINT"118.Движение, обратное дроблению называется.....":GOTO
1920

1850 PRINT"119.Перестроение из колонн по одному в развернутый стр-
ок ВЫСТРАИЕ (2), на месте производится по команде":GOTO 1920

```

1860 PRINT"120.Изменение размещения занимающихся на указанные пре
подавателем интервалы и дистанции называется.....":GOTO 1920
1870 PRINT"121.Изменение размещения занимающихся; обратное размыв
ание, называется.....":GOTO 1920
1880 PRINT"122.Размыкание шереножного строя на месте производится
по команде.....":GOTO 1920
1890 PRINT"123.Смыкание в шереножном строю на месте производится
по команде.....":GOTO 1920
1900 PRINT"124.Размыкание приставными шагами из шереножного строя
на месте производится по команде.....":GOTO 1920
1910 PRINT"125.Смыкание приставными шагами в шереножном строю про
изводится по команде.....":GOTO 1920
1920 A5=INT(1+RND(1)*15):A6=INT(1+RND(1)*15):A6=INT((A5+A6)/2):CO
LOR A5,A6:PRINT
1930 PRINT:INPUT"напечатайте ответ":X1$
1940 IF X1$=X$(A) THEN N(S)=1 ELSE N(S)=0
1950 ON YC GOTO 1970,2310
1960 'зачет
1970 ON CP GOTO 1990,1990,2130
1980 'преподаватель
1990 VAR=1:K(S)=A:IF S=N THEN 2010
2000 S=S+1:ON CP GOTO 380,480
2010 CLS:PRINT"ОУЕНКА ЗА ОТВЕТЫ":PRINT
2020 A1=0:FOR I=1 TO N:PRINT USING"за ## -ый вопрос":I::IF N(I)=1
THEN PRINT" - 5" ELSE PRINT" - 2"
2030 IF N(I)=1 THEN A1=A1+1
2040 NEXT I
2050 'итоговый результат
2060 PRINT:IF A1=>N/5*4 THEN PRINT"ПОЗДРАВЛЯЮ ВАС С ЗАЧЕТОМ !!!"
ELSE PRINT"Сожалею, но поздравить вас с зачетом немогу.Рекомендую
подготовиться поосноба-тельнее.До скорой встречи."
2070 PRINT:PRINT"Жду для приема зачета следующего"
2080 PRINT:PRINT"Нажмите на клавишу возврата"
2090 INPUT IJ:CLS:S=1
2100 'генератор
2110 IF CP=2 THEN 480 ELSE 460
2120 'сквозной просмотр
2130 VAR=1:K(S)=A:IF S=N THEN 2150
2140 S=S+1:A=S:GOTO 570
2150 CLS:PRINT" ОУЕНКА ЗА ОТВЕТЫ":PRINT
2160 FOR I=S9 TO N:PRINT USING"за ## -ый вопрос":I::IF N(I)=1 THE
N PRINT" - 5" ELSE PRINT" - 2"
2170 NEXT I
2180 IF S=N2 THEN 2240
2190 S1=S1+S8:N=S1:S9=S+1
2200 PRINT:PRINT"Нажмите на клавишу возврата":INPUT IJ
2210 IF S1<=N2 THEN 2140
2220 N=N2:GOTO 2140
2230 'итоговый результат
2240 A1=0:FOR I=1 TO N:IF N(I)=1 THEN A1=A1+1
2250 NEXT I
2260 PRINT:IF A1=>N/5*4 THEN PRINT"Я была уверена, что вы получит
е зачет. ПОЗДРАВЛЯЮ!!!" ELSE PRINT" Нам придется встрети
ться повторно. GOOD BY."
2270 PRINT:PRINT"Жду для приема зачета следующего"

```

```

2280 PRINT:PRINT"Нажмите на клавишу возврата"
2290 INPUT IJ:CLS:N=S1:S9=1:S=1:A=1:GOTO 380
2300 'консультация
2310 'он ср goto 20510,20510,20510
2320 'преподаватель просмотр генерац.
2330 PRINT"n1=":N1:PRINT"з(a)=":SA:IF N1=S(A) THEN 2440
2340 A2=A2+1:ON A2 GOTO 2350,2360,2370,2380,2390,2400,2410
2350 PRINT"        ПОДУМАЙ ВНИМАТЕЛЬНО !":GOTO 1920
2360 PRINT"        НЕ СУЕТИСЬ, МЫСЛИ !":GOTO 1920
2370 PRINT"        ОТВЕТ РЯДОМ. ПРОДОЛЖИ ПОИСК !":GOTO 1920
2380 PRINT"        ОСТАЛОСЬ ТОЛЬКО УГАДАТЬ !":GOTO 1920
2390 PRINT"        НЕ ШАЛИ !":GOTO 1920
2400 PRINT"ПРЕДУПРЕЖДАЮ, ЧТО Я НЕ НАМЕРЕНА ТРАТИТЬ ВРЕМЯ !":GOTO 1920
2410 PRINT"КОНТАКТ ПРЕКРАШАЮ. ИЗВИНИСЬ !"
2420 INPUT AS$(1):IF AS$(1)=AS$(2) THEN 540 ELSE PRINT"ОСВОБОДИ МЕСТО ДРУГОМУ"
2430 END
2440 ON A2 GOTO 2470,2490,2510
2450 CLS:PRINT"        МОЛОДЕЦ!!!"
2460 PRINT"Отличное знание материала":GOTO 540
2470 CLS:PRINT"        ХОРОШО !!":PRINT
2480 PRINT"Можно отвечать на следующий вопрос":PRINT:GOTO 540
2490 CLS:PRINT"Ответ правильный":PRINT:GOTO 540
2500 CLS:PRINT"Запомни этот вопрос":PRINT:GOTO 540
2510 CLS:PRINT"Вопрос и ответ на него надеюсь запомнил":PRINT:GOTO 540

```

ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы XXVII съезда Коммунистической партии Советского Союза. - М.: Политиздат, 1986. - 352с.
2. Основные направления реформы общеобразовательной и профессиональной школы. - Правда, 1984, 14-апреля.
3. Основные направления перестройки высшего и среднего специального образования в стране: Проект ЦК КПСС. - Правда, 1986, 1 июня.
4. Бартенев В.А. Обучающие программы для освоения прыжка в длину способом "согнув ноги" (IV - X) // Физическая культура в школе, 1983: - № 10. - С. 32 - 34.
5. Бойко А.Б. Игры с микрокалькулятором. - М.: Знание, 1987. - 48 с. - (Новое в жизни, науке, технике. Сер. "Математика, кибернетика", № 11).
6. Гагерловский Ю.К., Заглада В.Е. Обучающая программа - руководство к действию // Гимнастика: Ежегодник. - 1976. - № 2. - С. 20 - 29.
7. Дьяконов В.П. Справочник по расчетам на микрокалькуляторах: - 2-е. изд., испр. - М.: Наука. Гл.ред.физ.-мат.лит. 1986. - 224 с.
8. Дьяконов В.П. Расчет нелинейных и импульсивных устройств на программируемых микрокалькуляторах. - М.: Радио и связь, 1984. - 176 с.
9. Заварыкин Б.М., Житомирский В.Г., Лапчик М.П. Техника вычислений и алгоритмизация: Вводный курс: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по физ.-мат. спец. / М.: Просвещение, 1987. - 188 с.
10. Заглада В.Е. Применение принципов программированного обучения при освоении сложных гимнастических упражнений. Автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1975. - 34 с.
11. Зубайраев С.Л., Заднепровский Е.Ф., Тищенко И.К. Построение контролирующих программ по правилам соревнований // Теория и практика физической культуры, 1974. - № 1. С. 12 - 17.
12. Иллиня Г.А. Вопросы теории и методики педагогического эксперимента (в исследовании проблем программированного обучения). - М.: Знание, 1975. - 124с.
13. Литвинов Е.Н. Обучающая программа по технике подергаменного

хода // физическая культура в школе. - 1982. - № I. - С. 27- 29.

14. Малиновский С.В. Моделирование тактического мышления спортсмена. - М.: Физкультура и спорт, 1981. - 192 с.

15. Малиновский С.В. Использование средств программированного обучения в спортивных играх. (межвузовский сборник научных трудов). - Устинов. - 1986. С. 31- 45.

16. Микроэлектронная технология и ее влияние на общество. Сб. статей. Пер. с англ. - М.: 1987. - 160 с.

17. Сучилин Н.Г. Гимнаст в воздухе. М., "Физкультура и спорт", 1978. - 119 с.

18. Петров П.К. Программированное обучение в физическом воспитании школьников: В помощь учителю физической культуры. - Устинов: Удмуртия, 1986. - 86 с.

19. Тализина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний. - М.: МГУ, 1977. - 143 с.

20. Таланов А.И. Программирование и технические средства в учебном процессе. - М.: Советское радио, 1970. - 200 с.

21. Трохименко А.К., Любич Ф.Н. инженерные расчеты на микрокалькуляторах. - Киев: Техника, 1980. - 383 с.

22. Цветков А.Н., Епанечников В.А. Прикладные программы для микроЭВМ "Электроника МК - 56" и "Электроника МК- 54", - М.: Финансы и статистика, 1984. - 175 с.

23. Юный гимнаст / Под ред. А.М.Шлемина. - М.: Физкультура и спорт, 1973. - 376 с.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I. ПРОГРАММИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
I.1. Развитие и использование средств и методов программированного обучения	4
I.2. Методические основы программированного обучения	6
I.3. Основные направления программированного обучения в гимнастике	9
ГЛАВА II. МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ	18
2.1. Приемы и способы постановки вопросов для контрольных карт	18
2.2. Оформление карт программированного задания и оценка результатов ответа	23
2.3. Программированный материал по гимнастической терминологии	27
ГЛАВА III. КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ОБУЧАЮЩИЕ ПРОГРАММЫ НА БАЗЕ ПРОГРАММИРУЕМЫХ МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРОВ	34
3.1. Общая характеристика программируемых микрокалькуляторов и основы программирования	34
3.2. Прямые контрольные и обучающие программы	47
3.2.1. Шифр вопроса и код ответа	47
3.3. Контролирующие программы	51
3.3.1. Выборочный способ задания вопроса преподавателем	53
3.3.2. Вызов вопроса генерацией случайного числа	56
3.3.3. Сквозной просмотр по всей теме	61
3.4. Обучающие программы	64
3.4.1. Выборочный способ задания вопроса пользователем	66
3.4.2. Вызов вопроса генерацией случайного числа	69
3.4.3. Сквозной просмотр по всей теме	70
3.4.4. Объединенный способ вызова вопроса	72
ГЛАВА IV. КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ОБУЧАЮЩИЕ ПРОГРАММЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ	75
4.1. Логика, структура и правила эксплуатации программ "КОНТРОЛ"	77
4.2. Логика, структура и правила эксплуатации программ "КОНТРОЛЬ I"	93
ЛИТЕРАТУРА	103
ОГЛАВЛЕНИЕ	105

В.И.Загrevский, О.И.Загrevский

ПРОГРАММИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ГИМНАСТИКЕ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРНОЙ
ТЕХНИКИ

Учебное пособие

Редактор

Н.И.МЕЛЮХА

Спеч. в печать 15.10.90г.	Подписано в печать 10.10.90г.
Формат 60х84/16	Усл.печ.л. 6,5 Уч.-изд.л. 5,5
Бумага типографская N 3	Плоская печать
Тираж 1000 экз.	Заказ N Цена

Издатель: лаборатория Томского пединститута
634061 ж.к. п. Комсомольский. 75