

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

КУЙБЫШЕВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ имени академика С. П. КОРОЛЕВА

***ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕДУР ФОРМИРОВАНИЯ
И ОБРАБОТКИ ЦВЕТНЫХ И ПОЛУТОНОВЫХ
ИЗОБРАЖЕНИЙ,
КОДИРУЕМЫХ ПОЗИЦИОННЫМ МЕТОДОМ***

Лабораторная работа № 15

КЕМЕЛЬЦЕВ 1986

Министерство высшего и среднего специального
образования Р С Ф С Р
Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени
авиационный институт имени академика С.П.Королева

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕДУР ФОРМИРОВАНИЯ И ОБРАБОТКИ
ЦВЕТНЫХ И ПОЛУТОНОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
КОДИРУЕМЫХ ПОЗИЦИОННЫМ МЕТОДОМ

У т в е р ж д е н о
редакционным советом
института
в качестве
методических указаний
для студентов

Куйбышев 1986

УДК 681.327.11

В работе рассматриваются методы формирования и преобразования цветных и полутоновых фигур на экране TV -приемника. Информация об изображениях представлена в памяти ЭВМ в виде цифровой двумерной матрицы (позиционное кодирование). Указания предназначены для студентов спец. 0646.

Составители: А.А.Болтянский, Л.А.Циш

Рецензенты: В.А.Соффер, В.А.Чухонцев

Ц е л ь р а б о т ы

1. Привить практические навыки построения изображений, комбинированных позиционным методом.
2. Исследовать алгоритмы формирования и преобразования изображений класса полноформатных, цветных, пслутоновых.
3. Познакомить с методами оценки и расчета временных и аппаратных затрат при реализации алгоритмов.

П О Р Я Д О К В Ы П О Л Н Е Н И Я Р А Б О Т Ы

1. Изображение, цифровую модель которого вы составили в предыдущей работе, изучите внимательно и выделите фрагменты типа треугольник, круг, вектор, эллипс, прямоугольник, горизонтальные и вертикальные полосы, сетка, клинья. Эти фрагменты изображения составляют элементный базис, для которого подготовлено программное обеспечение.

Каждый из этих фрагментов можно сформировать на экране, вызывая соответствующий программный модуль и задавая нужные параметры.

2. Составьте алгоритмы построения заданного изображения с таким расчетом, чтобы число вызываемых базовых фрагментов и число задаваемых параметров было минимальным. При этом ставится простое условие: получить изображение на экране, не принимая во внимание дальнейшую его обработку и преобразование. Покажите алгоритм преподавателю.

3. Реализуйте алгоритмы, используя средства учебного комплекса. Для реализации необходимо вызвать на экран лабораторную работу. При выполнении данного задания, фиксируйте время работы каждой базисной подпрограммы. После получения на экране изображения со всеми цветовыми и яркостными признаками, подсчитайте общее время работы всех подпрограмм. Составьте таблицу полученных результатов.

4. Продумайте, можно ли оптимизировать ваш алгоритм, если изменить порядок вызова базисных элементов и, возможно, сами элементы. Для выполнения задания желательно сопоставить времена работы всех базисных подпрограмм (оценку можно произвести лишь приблизительно для средних значений параметров).

5. На следующем этапе требуется реализовать процедуры преобразования и обработки того же изображения. Перечень этих процедур указан в задании, выдаваемом преподавателем.

Отметим отличия между обработкой и преобразованием изображения. При преобразовании будем называть такие процедуры, которые не изменяют содержание изображения, его структуру, форму, характеристики, например: масштабирование, кодирование, сдвиг, поворот.

Обработка изображений предполагает выполнение вычислительных операций над признаками элемента, в результате которых могут быть изменены свойства изображения, количество и взаимное расположение элементов, структура и форма всего изображения или его фрагментов.

6. Проанализируйте данное вам задание и определите возможности оптимального по времени обработки варианта, включая варианты, при которых вам необходимо перестроить алгоритм формирования изображения, выполненный ранее. В результате анализа задания вы должны составить подробную характеристику процессов обработки данного изображения, ответив следующие вопросы:

меняются ли в результате обработки отношения между элементами (фрагментами), которые потребуют перестройки всей структуры изображения?

какие отношения подвергаются изменениям: отношения, связанные с взаимным расположением элементов, или отношения, определяющие иерархию (связи) между элементами, или отношения между признаками элементов или фрагментов?

примерный удельный вес операций R^0 , R^1 , R^2 , R^3 соответственно: (включить элемент, исключить элемент, найти элемент, изменить значение элемента) в общем объеме всех операций, реализуемых в рамках процедур обработки;

сложность выполнения этих процедур при использовании подготовленных базисных подпрограмм.

Характеристика должна дать ответы на вопросы – можно ли эффективно (быстро и с небольшими затратами памяти) выполнить обработку, используя позиционный метод кодирования? Есть ли необходимость применить другой, более подходящий для данной задачи метод кодирования, для каких процедур это особенно необходимо? Какие изменения в самом изображении могут значительно упростить задачу по обработке?

На основании анализа попробуйте выбрать процедуры обработки, соответствующие позиционному кодированию, и реализуйте их. При этом может появиться необходимость упростить изображение. оцените эффективность выбранных процедур.

Верните клавиатуру "Функции ВДМ" и нажмите кнопку "Запреты ВДМ". С помощью этой клавиатуры можно запретить отдельные цвета, что осуществляется маскированием определенных бит в байте яркости. Проверьте работу подпрограмм "Запрет цветов" и изучите их реализацию (прил. I).

Вызовите клавиатуру "Обработка". Задайте окно обработки – Dx и Dy и укажите координаты окна x_0 и y_0 . Просмотрите процедуры

обработки типа сглаживание, логарифмирование, добавление постоянного значения яркости B ко всем битам яркости изображения.

Задавая параметры последней процедуры ($A = 1$, $B = 16, 32, 48, 64, 80$ и т.д.), определите, каким уровням яркости соответствуют моменты изменения цветов. Составьте таблицу полученных результатов.

Цвета	S	+ 16	+ 32	+ 48	+ 64	+ 80
	$S_1 = 0$					
	$S_1 = 32$					
	$S_1 = 64$					
	$S_1 = 128$					

Окно обработки для экономии времени не задавайте больше 32 или 56. Формат полного изображения 256x256. Помните, что начальные параметры окна обработки соответствуют всему экрану, поэтому в обязательном порядке необходимо перед обработкой указать Dx и Dy .

Нажатием кнопки M (математическое ожидание) вы иницилируете подпрограмму "Статистика", которая вычисляет значение M для окна обработки. Кнопка " D " иницилирует подпрограмму вычисления дисперсии также для окна обработки.

Замерьте время работы подпрограмм M и D .

Получите несколько значений математического ожидания и дисперсии для одинаковых по размерам фрагментов изображения (одно одного формата), но расположенных в разных частях изображения. Выберите фрагменты изображения, существенно отличающиеся по своим статистическим характеристикам.

Определите зависимость времени вычисления M и D от формата окна. Запишите данные в таблицу и поясните полученные результаты.

Если вы вполне освоились с работой учебного комплекса, можете самостоятельно просмотреть все другие подпрограммы, включенные в состав программного обеспечения: "Архив", "Аналитическое задание изображения", "Ввод числовых параметров" и т.д. Более детальное изучение программного обеспечения учебного комплекса возможно по описанию технического проекта АКОИЗ-1 (автоматизированный комплекс для обработки изображений), который можно получить у преподавателя.

Тестовые программы, реализованные в учебном комплексе, приведены в прил.2. Просмотрите эти программы и подробно прокомментируйте в отчете одну из них.

Библиографический список

Принс М.Д. Машинная графика и автоматизация проектирования. - М.:Сов.радио, 1975.

Телевизионные методы и устройства отображения информации / Под ред. М.И.Кривошеева. -М.:Сов.радио, 1975.

Болтянский А.А., Виттих В.А. и др. Цифровая имитация автоматизированных систем. -М.:Наука, 1983. - 264 с.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
УЧЕБНОГО КОМПЛЕКСАОбоснование выбранных решений

При разработке учебного комплекса были сформулированы следующие требования:

1. Работа в реальном времени в режиме диалога.
2. Возможность обработки больших объемов данных с использованием внешней дисковой памяти.
3. Работа с нестандартными модулями КАМАК.
4. Высокая гибкость, возможность быстрой и простой перестройки средств комплекса под условия и требования конкретной задачи.
5. Взаимодействие с комплексом на языке, близком к естественному для соответствующей предметной области.
6. Использование микроЭВМ и микропроцессорных средств.

При анализе технического задания были выбраны: операционная система ОС РАФОС, языки программирования двух уровней – макроассемблера и Фортран, система управления диалогом на основе световой клавиатуры, модульный принцип построения аппаратных и программных средств.

Операционная система ОС РАФОС позволяет пользоваться готовыми средствами ввода-вывода на стандартные внешние устройства, использовать таймер и обеспечивает еще целый ряд сервисных функций при работе прикладных программ (обработка ошибок, выявление сбойных ситуаций, редактирование и т.д.).

Поддерживая языки высокого уровня – Фортран, Паскаль, ОС РАФОС, вместе с тем, является весьма экономной системой (затраты оперативной памяти для размещения резидентного ядра ОС составляют $\approx 1,7$ Кслов), что хорошо согласуется с ограниченными ресурсами микроЭВМ. При выборе языков программирования было принято во внимание, что использование стандарта КАМАК вызывает необходимость применения машинно-ориентированных языков низкого уровня, так как стандартные средства ввода-вывода известных операционных систем не поддерживают работу модулей КАМАК. Кроме того, реализация многих функциональных процедур обуславливается жестким дефицитом времени. В таких случаях языки типа ассемблер более эффективны.

Вместе с тем, использование языков высокого уровня значительно повышает производительность труда программиста. Принимая во внимание

большой задел по программному обеспечению системы, который был реализован на языке Фортран к моменту начала проектирования учебного комплекса, наряду с макроассемблером выбран язык Фортран.

Применение световой клавиатуры в качестве базового средства организации диалогового режима объясняется требованиями гибкости и наглядности управления на естественном языке пользователя.

Таким образом, программное обеспечение учебного комплекса реализовано в модульной форме на языках макроассемблер и Фортран в операционной системе ОС РАФОС на базе микроЭВМ "Мера-60". Управление работой комплекса осуществляется посредством системы световых клавиатур, составляющих "дерево цели" и записанных в память ЭВМ. Для учебных задач такое управление можно считать идеальным.

Функциональная и структурная организация ПО комплекса

Все математическое обеспечение комплекса можно разделить на три основные группы:

б а з о в о е - то, что является общим и может стать стандартным для всех систем, построенных на основе комплекса;

п р и к л а д н о е, но часто встречающееся в программных системах. Программы этой группы желательно параметрически настраивать под изменяющиеся условия конкретной задачи;

п р и к л а д н о е П О, являющееся специфичным и требующее индивидуальной разработки под каждую новую задачу (параметрическая настройка слишком сложна или совсем невозможна).

Прикладные программы при подключении в состав комплекса превращают универсальное средство широкого назначения, каким является комплекс, в специализированную систему, призванную решать конкретные задачи.

Программы, составляющие базовое ПО, группируются в несвязанные между собой подсистемы, реализующие базовый набор функций. После нажатия любой из кнопок на управляющем экране появляется клавиатура-приемник с новыми кнопками и новыми надписями, поясняющими их функции, кроме этого инициируется некая последовательность программных модулей, реализующих нужную функцию.

С системной точки зрения удобно всю информацию, все данные, связанные с одной световой клавиатурой, а именно тексты возле кнопок, имена клавиатур-приемников, списки подпрограмм, реализующих функцию кнопок, объединить в единую специальную структуру данных, которая может быть названа **к л а в и а т у р о й**. В этом случае любой шаг диалогового управления, состоящий из целого ряда операций, постоянно

повторяющихся, может быть реализован однажды как базовое средство подсистемы управления. Вывод очередной клавиатуры на управляющее поле экрана, ввод сигнала от светового пера и преобразование его в номер кнопки, организация последовательного выполнения подпрограмм из списка и переход к клавиатуре-приемнику – все эти операции являются базовыми для системы управления и реализованы в виде базовой подпрограммы.

ПО подсистемы отображения состоит из ряда клавиатур и набора подпрограмм, реализующих следующие функции:

управление работой модуля визуализации изображений (задание режима работы модуля, выдача начального адреса в ДФ, задание формата изображения и координат его расположения, выдача негатива и позитива, управление цветом;

обмен информацией с модулем визуализации (чтение и запись данных из ДФ модуля в ДФ ЭВМ и наоборот);

тестирование работы модуля путем соответствующего формирования тестовых изображений на экране **TV**-приемника.

ПО подсистемы хранения данных "Архив" состоит из клавиатуры "Архив" и подпрограмм, осуществляющих работу с архивом. А р х и в д а н н ы х – это набор файлов, описывающих изображения форматом 256x256 элементов и байтом яркости на элемент. Каждый файл (64 Кбайт) представляет собой кодированное изображение в виде матричной цифровой модели. Архив изображений крепится на диске. Гибкий магнитный диск объемом 512 Кбайт ограничивает число изображений архива. В учебном комплексе предусмотрено хранение, чтение, запись нескольких файлов, ПО ввода изображений состоит из клавиатуры и набора подпрограмм, осуществляющих управление и обмен информацией с модулями медленного и быстрого ввода. Ввод изображения может производиться двумя способами:

побайтно в регистр ЭВМ, а затем запись этого байта в память модуля и вывод изображения на экран;

ввод всего массива информации об изображении в памяти ЭВМ, а затем вывод на экран и ввод в память модуля.

ПО подсистемы обработки состоит из клавиатуры "Обработка" и набора подпрограмм обработки, выбор которых в качестве базовых был лишь условным и является демонстрацией следующих возможностей учебного стенда: кодирование, изменение яркости, контрастности, сглаживания, статистических вычислений и т.д. Обработка, как отмечалось ранее, относится к прикладной области, и построить средства для решения универсальных задач обработки можно лишь в рамках универсальных ЭВМ.

ТЕСТОВЫЕ ПОДПРОГРАММЫ

```

C      ПОДПРОГРАММА 16KVDM
C      ЦЕЛЬ:ТЕСТ:ВЫВОД НА ЭКРАН ТР ПОЛЯ ЖИВОИЩИ
C      ВЫЗОВ:CALL 16KVDM
SUBROUTINE 16KVDM
  BYTE IX(2),I1(256),I2(2)
  COMMON /PRIVAI/IREZ
  EQUIVALENCE(IK,IM)
  CALL IDATE(I1,I2,IRA)
C      ЗАДАНИЕ НАЧ.КООРД. X
999   IX=254**RAN(I1,I2)
C      ЗАДАНИЕ НАЧ.КООРД. Y
      IY=254**RAN(I1,I2)
C      ЗАДАНИЕ СВЕТА
      IK=255**RAN(I1,I2)
      DO 5 I=1,256
5      I1(I)=IM(I)
C      ЗАДАНИЕ ФОРМЫ ФИГУРЫ
      IP=4**RAN(I1,I2)+1
      IF(IP.EQ.0)GOTO 10
      GOTO(10,20,30,40)IP
C      КЛЮЧ ПРИБЛИЖЕН.
10     M=100**RAN(I1,I2)+1
      IF((N+IX).LE.256)GOTO 2
      M=256-IX
C      ЗАДАНИЕ Y
      N=100**RAN(I1,I2)+1
      IF((N+IY).LE.256)GOTO 3
      M=256-IY
3      DO 4 I=1,M
      IX(2)=IX+I-1
      IX(1)=IY
4      CALL VIVVDM(IN,I,"177764,IXY)
      GOTO 1
C      ВЫВОД ТРЕУГОЛЬНИКА
20     IX1=128**RAN(I1,I2)
      IY1=128**RAN(I1,I2)
C      ЗАДАНИЕ КООРДИНАТ ВТОРОЙ ТОЧКИ
      IX2=100**RAN(I1,I2)+1
      IY2=100**RAN(I1,I2)+1
C      ЗАДАНИЕ КООРДИНАТ ТРЕТЬЕЙ ТОЧКИ
      IX3=100**RAN(I1,I2)+1
      IY3=100**RAN(I1,I2)+1
      IF((IX2-IX1).EQ.0)GOTO 1
      IF((IY2-IY1).GT.0)GOTO 24
      IRA=IX2
      I1=IX1
      IX2=I1
      IX1=IRA
  
```

Продолжение прил.2

```

24      IF ((IX3-IX2).LE.0)GOTO 1
        IF ((IX3-IX1).LE.0)GOTO 1
        IF ((IX2-IX3).LE.0)GOTO 21
        IMA=IX2
        I1=IX3
        IX2=I1
        IX3=IMA
21      DO 27 I=IX1,IX2
        IX(2)=I
        K1=((1-IX1)*(1Y2-1Y1)/(IX2-IX1))+1Y1
        K2=((1-IX1)*(1Y3-1Y1)/(IX3-IX1))+1Y1
        IF ((K1-K2).LE.0)GOTO 25
        M1=K2
        M2=K1
        GOTO 26
25      M1=K1
        M2=K2
26      L=M2-M1+1
        IF (L.GT.254)GOTO 1
        DO 27 J=1,L
        IX(J)=M1+J-1
27      CALL VIVVUM(IW,1,"17764,1XY)
        DO 31W 1=IX2,IX3
        IX(2)=1
        K1=((1-IX2)*(1Y3-1Y2)/(IX3-IX2))+1Y2
        K2=((1-IX1)*(1Y3-1Y1)/(IX3-IX1))+1Y1
        IF ((K1-K2).LE.0)GOTO 29
        M1=K2
        M2=K1
        GOTO 30W
29      M1=K1
        M2=K2
30W     L=M2-M1+1
        IF (L.GT.254)GOTO 1
        DO 31W J=1,L
        IX(J)=M1+J-1
31W     CALL VIVVUM(IW,1,"17764,1XY)
        GOTO 1
С      ВЫВОД КРУГА
С      ЗАДАНИЕ КООРД.НАТ ЦЕНТРА ОКРУЖНОСТИ
3W     IX=254**RAN(I1,I2)+1
        IY=254**RAN(I1,I2)+1
С      ЗАДАНИЕ РАДИУСА
        IR=40**RAN(I1,I2)+1
        IF ((IX-IR).GT.0)GOTO 31
        IKA=IX
        IK1=IK
        IKA=IR
        IX=IR1
31      IF ((IY-IR).GT.0)GOTO 32
        IKA=IY
        IK1=IK
        IKA=IRA
        IY=IR1

```

```

32      A=IR*IR
      DO 33 I=1,IR
      IT=1-I
      IX(2)=IT+IX
      IM(2)=IX-IT
      K=SQRT(A-IT*IT)
      K1=K+IY
      K2=-K+IY
      L=K1-K2
      DO 33 J=1,L
      IXY(1)=K2+J-1
      IM(1)=IXY(1)
      CALL VIVVDM(IR,1,"177764,IXY)
33      CALL VIVVDM(IR,1,"177764,IM)
      GOTO 1
C      Вывод эллипса
C      ЗАДАНИЕ КООРДИНАТ ЦЕНТРА ЭЛЛИПСА
40      IX=254*KRAN(I1,I2)+1
      IY=254*KRAN(I1,I2)+1
C      ЗАДАНИЕ ПОЛУОСЕИ
      IA=50*IRAN(I1,I2)+1
      IB=50*IRAN(I1,I2)+5
      IF((IX-IA).GT.0)GOTO 41
      IRA=IX
      IR1=IA
      IA=IRA
      IX=IR1
41      IF((IY-IB).GT.0)GOTO 42
      IRA=IY
      IR1=IB
      IB=IRA
      IY=IR1
42      A=IB*IB.
      IF(IA.EQ.0)GOTO 1
      D=IA*IA
      B=A/D
      DO 43 I=1,IA
      IT=1-I
      IXY(2)=IT+IX
      IM(2)=IX-IT
      T=B*IY*IT
      N=SQRT(A-T)
      K1=N+IY
      K2=-N+IY
      L=K1-K2
      DO 43 J=1,L
      IXY(1)=K2+J-1
      IM(1)=IXY(1)
      CALL VIVVDM(IR,1,"177764,IXY)
43      CALL VIVVDM(IR,1,"177764,IM)
1      CALL KNOBK
      IF(IREZ.EQ.1)GOTO999
      RETURN
      END

```

```

C      ПРОГРАММА SHAVDM
C      ЦЕЛЬ: ТЕСТ : МАКМАТНОЕ ПОЛЕ
C      ВЫЗОВ: CALL SHAVDM
SUBROUTINE SHAVDM
  BYTE KV(2)
  N=1
  IUP1="177746
  IUP2="177756
1     CALL ADRVDM(0)
      DO 4 I=1,8
      DO 10 I1=1,16
      DO 2 I2=1,8
2     CALL UPRVDM(IUP1)
      CALL INFVDM(KV,2,0)
      DO 10 I2=1,8
10    CALL UPRVDM(IUP2)
      CALL INFVDM(KV,2,0)
      DO 7 I1=1,16
      DO 6 I2=1,8
6     CALL UPRVDM(IUP2)
      CALL INFVDM(KV,2,0)
      DO 7 I2=1,8
7     CALL UPRVDM(IUP1)
      CALL INFVDM(KV,2,0)
4     CONTINUE
      IF (N.LE.0) GOTO 5
      IUP1="171746
      IUP2="171756
      N=N+1
      GOTO 1
5     RETURN
      END

C      ПОДПРОГРАММА ICDVDM
C      ЦЕЛЬ: ТЕСТ: РАЗЛОЖ ТОНЧЕНОГО ПОЛЯ
C      ВЫЗОВ: CALL ICDVDM
SUBROUTINE ICDVDM
  COMMON /FRIVAI/IREZ
  BYTE IXY(2), IN, IP(2)
  EQUIVALENCE(IN,IP)
  I1=0
  I2=0
1     IXY(1)=254*KAN(I1,I2)+1
      IXY(2)=254*KAN(I1,I2)+1
      IN=255*KAN(I1,I2)
      IN=IN(1)
      CALL VIVDM(IN,1,"17764,IXY)
      CALL KNDPM
      IF (IP.EQ.1) GOTO 1
      RETURN
      END

```

```

C      ПОДПРОГРАММА KLIVDM
C      ЦЕЛЬ : ТЕСТ:ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ПОЛОСЫ
C            ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПОЛОСЫ
C      ВЫЗОВ : CALL KLIVDM(K)
C            K=0 - ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПОЛОСЫ
C            K=1 - ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ПОЛОСЫ
C      SUBROUTINE KLIVDM(K)
C      BYTE IN(256),IXY(2)
C      TYPE 1
1      FORMAT(' ЗАДАЙТЕ ШИРИНУ КЛИНА(ФОРМАТ 12)(2,4,8,16,32)')
C      ACCEPT 2,N
2      FORMAT(12)
      N=16
      DO 6 I=1,256
6      IN(I)="377
      M=N+2
      IF (K.EQ.0) GOTO 7
      IUPR1="17763
      IUPR2="17743
      GOTO 6
7      IUPR1="17764
      IUPR2="17744
8      DO 3 J=1,256,M
      DO 4 I=1,N
      IXY(2)=I-1+J-1
      IXY(1)=0
4      CALL MVVDM(IN,256,IUPR1,IXY)
      DO 5 I=1,N
      IXY(2)=I-1+N+J-1
      IXY(1)=0
5      CALL MVVDM(IN,256,IUPR2,IXY)
3      CONTINUE
      RETURN
      END

```

```

C      ПОДПРОГРАММА SETVDM
C      ЦЕЛЬ : ТЕСТ:СЛУЧАЙНОЕ ПОЛЕ
C      ВЫЗОВ : CALL SETVDM
C      SUBROUTINE SETVDM
C      BYTE IN(256),IXY(2)
C      DO 1 I=1,256
1      IN(I)="377
      DO 2 I=1,256,16
      IXY(2)=I-1
      IXY(1)=0
2      CALL MVVDM(IN,256,"17763",IXY)
      CALL MVVDM(IN,256,"17743",IXY)
      RETURN
      END

```

Окончание прил.2

```

С      ПОЛПРОГРАММА КЛНУМ
С      ЦЕЛЬ: ИСТ:Клинья
С      ВыЗОВ:CALL КЛНУМ(К)
С      К=0-ВЕРТИКАЛЬНЫЙ КЛН
С      К=1-ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ КЛН
С      SUBROUTINE КЛНУМ(К)
      BYTE DATA(256)
      IF(К.EQ.1)GOTO 1
      IUPK="177/65
      GOTO 2
1      IUPK="177/64
2      CALL АДКУМ(0)
      CALL СРКУМ(IUPK)
      DO 101 I=1,256
101     IУЛ(I)=0
          DO 102 J=1,60
          DO 103 L=1,80
102     CALL ИРКУМ(IУЛ(I),256,J)
          DO 104 L=1,256
103     IУЛ(I)=IУЛ(I)+10
104     CONTINUE
      RETURN
      END

```

Составители: А.А.Болтянский, Л.А.Цип

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕДУР ФОРМИРОВАНИЯ И ОБРАБОТКИ
ЦВЕТНЫХ И ПОЛУТОНОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ,
КОДИРУЕМЫХ ПОЗИЦИОННЫМ МЕТОДОМ

Лабораторная работа 15

Редактор Е.Д.Антипова
Техн.редактор Н.М.Каленюк
Корректор Т.И.Пайкина

Подписано в печать 19.03.86 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага оберточная белая. Печать оперативная.
Усл.п.л 0,93. Уч.-изд.л. 0,9. Т. 500 экз.
Заказ 3546 Бесплатно.

Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени авиационный
институт имени академика С.П.Королева, г.Куйбышев, ул.Моло-
догвардейская, 151.

Обл.тип. им. В.П.Мяги, г.Куйбышев, ул.Венцека, 60.