

ПРОГРАММЫ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА В ЧАСТОТНОЙ
И ВРЕМЕННОЙ ОБЛАСТЯХ

В.С.Лозовский

Интерес к спектрально-полосным анализаторам (см., например, [1]) обусловлен перспективностью их использования в системах связи (вокодеры); на этой же базе в ряде случаев строятся системы информативных признаков в работах по распознаванию речи.

В настоящее время можно указать два наиболее эффективных метода моделирования на ЦВМ спектрально-полосных анализаторов: с использованием быстрого преобразования Фурье для перехода в частотную область и с применением алгоритмов рекурсивной цифровой фильтрации. Первый метод оказывается более выгодным при большом числе каналов анализатора в тех случаях, когда не требуется получение временных функций в каналах, и позволяет упростить программу, когда требования к точности характеристик фильтров невысоки. Второй метод более "физичен", точнее моделирует работу реальных устройств, дает возможность непосредственно получать временные функции в каналах и в широких пределах менять характеристики канальных детекторов. Однако при числе каналов в среднем больше 15-25 (в зависимости от характеристик фильтров) увеличивающееся время анализа делает более целесообразным применение частотного метода.

В настоящей работе приводится описание цифровой модели спектрально-полосного анализатора, в котором вычисление Фурье-преобразования выполняется по методу Кули-Тьюки ("F АСТ-60"), и программа полосного анализа с использованием цифровой фильтрации ("УРФИН-44"). Программы написаны на языке АЛФА (система АЛЫГБР) и предназначены для счета на ЭВМ БЭСМ-6.

В обеих программах анализ включает два аспекта: определение частоты основного тона, если он присутствует, и получение огибающих амплитуд сигналов в канальных фильтрах.

В программах используется ряд процедур, текст которых не приводится, а место постановки указано с помощью скобок: $\{ \}$ $\{ \}$. Ниже приводится краткое их описание.

Процедуры печати

Процедура *print* (b, e, q, z) позволяет выдать на печать участок памяти от "b" до "e", где "b" и "e" - простые переменные или переменные с индексами, имеющие тип вещественный. Вещественный массив $q[I:n, I:7]$ включает в себя "n" семерок чисел - в соответствии с семью параметрами, определяющими построение информационного слова ЭКОБ4 [2], $1 \leq z \leq n$.

Процедура *редак* (x, n, S) [3] рассматривает переменную x как ячейку памяти, состоящую из шести байтов. Двоичный код выражения или числовой константы S помещается на место байта с номером, указываемым выражением n (слева направо, $1 \leq n \leq 6$).

Вещественная процедура *чис* (x) [3] позволяет закодировать значение выражения $0 \leq x < 999999$ в виде буквенно-цифровой константы, помещаемой в одну ячейку с последующей печатью при помощи *print* ($q[i, I] = 0$). Нули впереди заменяются пробелами.

Процедура *draw* (T, z, xI, xI, wI, aI, d) предназначена для накопления информации и печати одной строки на АЦПУ.

Параметр T определяет режим: при $1 \leq T \leq 4$ происходит накопление информации - занесение данного объекта в массив для последующей печати строки; при $x = 0$ происходит печать накопленной информации. Параметр $0 \leq z \leq 127$ определяет начальный номер позиции объекта.

Возможны следующие режимы накопления информации:

$T = 1$. Заносимый объект $0 \leq xI < 999999$ рассматривается как шестизначная буквенная константа, вычисляемая с помощью процедуры *чис* (xI). Значения остальных четырех формальных параметров безразличны.

$T = 2$. Накопление десятичных чисел в виде, принятом для БЭСМ-6. Кроме T, z и xI , имеющих очевидный смысл, задается параметр $wI > 6$, определяющий число позиций, отводимое под данный объект.

$T = 3$. Накопление графической информации. Параметр "z" определяет начальную позицию поля графика (ось абсцисс направлена вдоль выдачи); $0 \leq xI < I$ - ордината выводимой функции; выражение xI - десятичный эквивалент кода печатаемого

символа. WI - число позиций, отводимое под график по оси ординат. $0 \leq \alpha I \leq I$ указывает положение оси абсцисс; при $\alpha I < 0$ ось не печатается. Если $d > 0$ и величина WI оканчивается на ноль, то диапазон WI разбивается на десять участков и печатаются линии разбивки.

$x = 4$. Накопление строки символов.

Параметр "z" определяет её начало;

xI - десятичный код символа;

WI - число символов без одного в строке.

$x = 0$. Режим печати накопленной информации. Параметр $0 \leq d \leq 7$ определяет число пустых протяжек после печати данной строки.

Процедуры специального назначения

Процедура $tape(m)$ [5] при $m \geq 0$ используется для записи программы на собственную ленту БЭСМ-6 вслед за передачей её после трансляции с М-220 для последующего многократного использования. При $m < 0$ обращение к процедуре игнорируется.

Логическая процедура $contr(n)$ рассматривает совокупность 45 старших разрядов I-7 регистров пульта управления БЭСМ-6 как логический массив x [1:315]; $I \leq n \leq 315$. Закатие соответствующего разряда обуславливает принятие процедурой значения "истина".

Вещественная процедура $tare(n)$ вызывает обращение программы к регистру пульта управления номер "n" ($1 \leq n \leq 7$). На этом регистре набирается нужное число в двоично-десятичном коде, положительное, с десятичной точкой, фиксированной посередине.

Процедура $undo(x, d, w, y, \beta, n)$ осуществляет распаковку информации, записанной в массиве x [$d:w$] по "n" чисел в слове. Выбранным из x [i] двоичным разрядам приписывается нулевой порядок и положительный знак мантиссы; полученное число нормализуется и записывается в массив "y", начиная с $y[\beta]$.

Процедура $do up(x, d, w, y, \beta, n)$ обращается к массиву y [$\beta:\dots$] ($0 \leq y[j] < 1$), денормализует по нулевому порядку составляющие его числа, выбирает старшие разряды мантиссы и упаковывает их по "n" в слова массива x [$d:w$].

Упаковка происходит слева направо.

Процедура БИФ2Д [4] реализует быстрое преобразование Фурье по алгоритму Кули-Тьюки.

Процедура ВРФ (v, f_0, b, T, n) осуществляет упрощенный синтез x -параметров рекурсивного цифрового полосового фильтра с аппроксимацией модуля частотной характеристики по Баттерворту. Точная программа синтеза фильтров приводится в [5], но объем программы затрудняет её использование в качестве процедуры.

Формальные параметры имеют следующий смысл.

f_0 (Гц) - резонансная частота полосового фильтра;

b (Гц) - ширина полосы пропускания на уровне 0.707;

T (сек) - период квантования;

$1 \leq n \leq 10$ - порядок низкочастотного прототипа.

Передаточная функция рекурсивного фильтра имеет вид:

$$H(z) = \frac{N(z)}{D(z)} = \frac{a_0 + a_1 z^{-1} + \dots + a_n z^{-n}}{1 + b_1 z^{-1} + \dots + b_m z^{-m}} \quad (1)$$

Процедура ВРФ позволяет вычислить коэффициенты $D(z)$ ($m = 2n$), помещая их значения в массив B [$0:2 \times n$].

Для аппроксимации модуля характеристики ФНЧ используется функция:

$$|H(\omega)| = \frac{1}{\sqrt{1 + \omega^{2n}}} \quad (2)$$

где ω - относительная частота (частота среза равна единице). Легко показать, что полюсы этой функции в p -плоскости располагаются на круге единичного радиуса:

$$p_i = e^{j\varphi_i} \quad (3)$$

где

$$\varphi_i = \frac{\pi(n-1+2i)}{2n}$$

Преобразование частот

$$\omega_n = \frac{\omega_0^2 - \omega_n^2}{b \omega_n}$$

$$p_n = \frac{\rho_n^2 + \omega_n^2}{b \rho_n} \quad (4)$$

(индекс "n" указывает на принадлежность переменной к низко - частотному, а "l" полосовому диапазонам) отображает ФНЧ в полосовой фильтр (рис. 1)

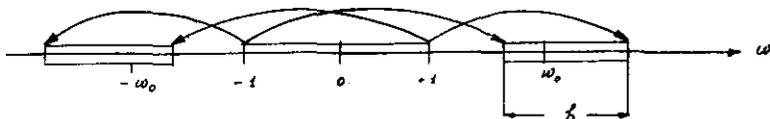


Рис. 1. Диаграмма отображения ФНЧ → ПФ.

При этом каждый полюс ФНЧ, имеющий вид $1/(p - p_i)$, отображается в пару комплексно-сопряженных полюсов ПФ:

$$\frac{1}{p_n^2 + \omega_i^2 - p_i} = \frac{b p_n}{p_n^2 + \omega_i^2 - b p_n p_i} \quad (5)$$

Опуская индексы диапазона, получим следующую запись для положения корней этой пары в p -плоскости:

$$p_i^* = \frac{b p_i}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{b p_i}{2}\right)^2 - \omega_i^2} \quad (6)$$

Каждый комплексно-сопряженной паре в z -плоскости соответствует резонатор, описываемый функцией:

$$n_i(z) = \frac{1}{1 - 2r \cos(\omega_i T) z^{-1} + r^2 z^{-2}} \quad (7)$$

т.е.

$$\frac{1}{p - p_i^*} \rightarrow \frac{1}{1 - e^{p_i^* T} z^{-1}}$$

откуда $r = e^{p_i^* T} \quad (p_i^* = \sigma_i + j \omega_i)$.

Затем может быть получена передаточная функция всего фильтра в виде:

$$H(z) = \frac{a_0}{\prod_{i=1}^n (1 + b_{1i} z^{-1} + b_{2i} z^{-2})} \quad (8)$$

Нетрудно заметить (см., например, [3]), что при этом мы пренебрегли полиномом числителя, т.е. нулями передаточной функции. Это значительно упрощает синтез фильтра, почти в два раза уменьшает время, затрачиваемое на фильтрацию в машине, ценой некоторого искажения частотной характеристики, которое становится заметным с понижением резонансной частоты и увеличением ширины полосы пропускания.

АЛФА-схема процедуры ВРФ приводится в приложении I.

Спектрально-полосный анализатор с использованием быстрого преобразования Фурье (РАСТ - 60)

Преимущественное назначение анализатора РАСТ - получение "видимой речи" (см., например, [1]). В основе метода лежит разложение участка исследуемого сигнала в конечный ряд Фурье. В программе использован алгоритм быстрого преобразования Фурье по методу Кули-Тьюки для числа точек, равного целой степени двойки. Требуемая степень m задается в числе входных параметров. Предусмотрена возможность анализа, синхронного с периодом основного тона. В этом случае для анализа выбирается один или два периода, а точки, дополняющие участок до 2^m , заполняются нулями.

Определение частоты основного тона осуществляется с помощью одной из разновидностей автокорреляционного метода [5], реализуемая модификация которого базируется на приемах, применяемых человеком при поиске периода ОТ по осциллограмме. Принятый метод использует предварительную НЧ-фильтрацию сигнала, что позволяет сгладить случайные флуктуации. Затем сигнал подвергается обратному (центральному) клиппированию, что также способствует стабилизации вычислимой затем разностной функции

$$d_j = \sum_{i=1}^{t'} |x_i - x_{i-k}|, \quad t_2 \leq i \leq t_1, \quad j = i - t_2 \quad (9)$$

Для нахождения истинного экстремума полученной функции осуществляется перекоп графика и вводится параболическая весовая функция с перестраиваемыми параметрами.

При резком уменьшении интенсивности сигнала на длительности сегмента (переход: гласная - звонкая согласная или носовая) сегмент считается шумовым. Соседние сегменты озвучены. В подобной ситуации применяется коррекция: единичный шумовой сегмент в окружении озвученных считается озвученным и частота ОГ находится путем линейной интерполяции.

Исходный речевой сигнал для анализа делится на сегменты в соответствии с заданным периодом квантования выходного сигнала. В отношении каждого сегмента решается вопрос о наличии сигнала (по энергии). В случае снижения уровня ниже порогового сегменту присваивается индекс "П" - пауза. В противном случае осуществляется поиск основного тона. Если он найден, сегменту присваивается индекс "Т" - тон и фиксируется частота, если нет, - используется индекс "Ш" - шум. В любом случае осуществляется разложение в ряд Фурье. В последующих преобразованиях участвуют 2^{m-1} модулей комплексных коэффициентов разложения.

Полученный спектр умножается на частотные характеристики набора взвешивающих полосовых фильтров. Их резонансные частоты распределены примерно по шкале Кёнига в соответствии с формулой, приводимой Фантом:

$$i - k \ln(1 + f_i / 1000). \quad (10)$$

Здесь i - номер канала,
 f_i - его резонансная частота.

Значение резонансных частот первого и последнего каналов удобно задавать принудительно, исходя из требований, предъявляемых к конкретному эксперименту. Таким образом, возникает потребность ввести в (10) некоторое начальное смещение:

$$i - k \ln(1 + f_i / 1000) - c, \quad (11)$$

откуда легко определить резонансные частоты для каждого из фильтров набора:

$$f_i = 1000(e^{\frac{i+c}{k}} - 1). \quad (12)$$

Используя заданные частоты первого и последнего каналов, получаем систему, которая легко решается относительно k и c :

$$k = \frac{c h - 1}{\ln\left(\frac{1000 + f_{ch}}{1000 + f_1}\right)} \quad (13)$$

$$c = k \ln(1 + 0.001 f_1) - 1, \quad (14)$$

где ch - количество каналов.

Форма частотных характеристик взвешивающих фильтров выбрана колоколообразной:

$$u_i = v_i e^{-a_i(f_i - f)^2}, \quad \text{где} \quad (15)$$

v_i - коэффициент частотной коррекции для i -канала,
 f_i - резонансная частота,
 a_i - коэффициент, зависящий от ширины полосы пропускания,
 i - номер фильтра.

Ширина полосы фильтров выбирается в соответствии с зависимостью:

$$2 \Delta f_i = (f_{i+1} - f_{i-1}) / 2 \quad (16)$$

при $v_i = 1$.

Если фиксирован уровень перекрытия характеристик u , для которого определяется ширина полосы, то, подставив (16) в (15), получаем:

$$a_i = -4 \ln u / (2 \Delta f_i)^2. \quad (17)$$

Наличие в (15) коэффициента частотной коррекции позволяет выбирать конкретный вид частотной характеристики спектрального анализатора. В работе принята кусочно-степенная аппроксимация частотной характеристики, задаваемой в пяти точках (рис. 2)

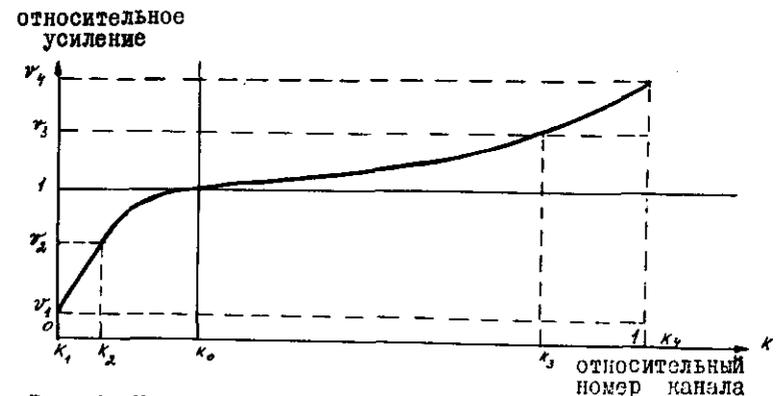


Рис. 2. Характеристика частотного корректора.
Интервал $[k_1, k_2]$ - область низких частот,
 $[k_2, k_3]$ - область средних частот,
 $[k_3, k_4]$ - область высших частот.

Вертикаль $k = k_0$ график характеристики разбивается на левую и правую области. Для каждой из них строятся свои функции

$$v = k |k - k_0|^{\rho+1}, \quad (18)$$

которые сопрягаются в точке $(k_0, 1)$.

k и ρ вычисляются отдельно для левой и для правой областей. Имеем для левой области:

$$\begin{aligned} v_1 &= k |k_1 - k_0|^{\rho+1} \\ v_2 &= k |k_2 - k_0|^{\rho+1}, \quad \text{откуда} \\ \rho &= \ln \left(\frac{v_1 - 1}{v_2 - 1} \right) / \ln \left(\frac{k_1 - k_0}{k_2 - k_0} \right); \end{aligned} \quad (19)$$

$$k = \frac{v_1 - 1}{|k_1 - k_0|^{\rho}}. \quad (20)$$

Если требуется реализовать горизонтальную ветвь характеристики, достаточно положить $v_1 = v_2 = 1$.

Модуль спектра сигнала после взвешивания характеристиками канальных фильтров подвергается степенной компрессии, представляющей большие удобства и гибкость, чем обычное логарифмирование.[§]

Характеристика компрессора имеет вид:

$$u_2 = u_1^k, \quad (21)$$

что позволяет реализовать семейство характеристик (рис. 3).

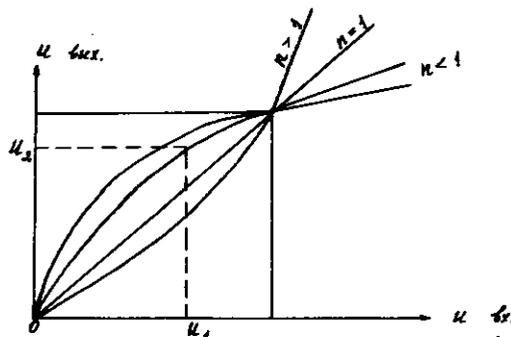


Рис. 3. Характеристики компрессора

§) Например, степенная компрессия сохраняет нормировку входного сигнала: нулевому и единичному уровням на входе соответствуют такие же уровни на выходе.

Для выбора параметра компрессии k необходимо задать всего одну точку (u_1, u_2) :

$$0 < u_1, u_2 < 1.$$

Очевидно:

$$k = \ln u_2 / \ln u_1. \quad (22)$$

Основные параметры программы:

15₁₀ листов МОЗУ, УНМБ, 3 НМЛ.

Время обработки 1 секунды речевого сигнала (без учета обращений к внешним устройствам) — около 66 секунд.

Программа предусматривает накопление до 300 отсчетов выходного сигнала, что при частоте его квантования 50 гц составляет 6 сек.

Обрабатываемый сигнал записан на входной ленте (программный номер 24) в упакованном виде с использованием паспортной системы. Зона номер 4 — паспортная; ей соответствует массив $p[0:146, 1:7]$. Компоненты его имеют следующий смысл:

- $p[0, 1]$ — номер ленты;
- $p[0, 2]$ — количество объектов, хранящихся на ленте;
- $p[0, 3]$ — номер последней записанной зоны;
- $p[0, 4]$ — δt — период квантования сигнала.

Векторы $p[k,]$ ($1 \leq k < 145$) соответствуют объектам, помещенным на ленту. Под объектом понимается совокупность отсчетов какого-либо слова, звука, фразы, короче говоря, участка сигнала, записанная на входную ленту, о которой в паспорте имеется соответствующая информация. Объекты начинают записываться с 5 зоны в упакованном виде (по 5 отсчетов в ячейку, с помощью процедуры *do up*). Фиксируется следующая информация об объектах:

- $p[k, 1]$ (сек) — длительность объекта,
- $p[k, 2]$ — номер начальной зоны,
- $p[k, 3]$ — адрес в начальной зоне (всегда 1),
- $p[k, 4]$ — номер конечной зоны,
- $p[k, 5]$ — адрес в конечной зоне (от 1 до 1024),
- $p[k, 6]$ — уровень постоянного смещения при записи объекта (~ 0.5),
- $p[k, 7]$ — коэффициент, характеризующий уровень записанного сигнала для нормализации амплитуды).

Программа использует систему записи на собственную ленту [5], поэтому в схеме указан лишь один объект ввода. Факти —

чески работой программы управляют шесть вводимых массивов:

y - алфавитно-цифровая информация для печати надписей и вспомогательных символов;

q - массив управляющих параметров процедуры *print* ;

x_1 и x_2 - значения коэффициентов числителя и знаменателя передаточной функции $H(x)$ для фильтра, используемого при определении частоты ΩT ; степени полиномов содержатся в $x_1[-1]$ и $x_2[-1]$;

x - массив управляющих параметров (в скобках указаны рекомендуемые величины):

$x[0]$ - параметр процедуры *tape* [5]; $x[1]$ - номер входной МЛ;

$x[2] = 0$ - выходная лента отсутствует;

$x[2] > 0$ - номер выходной ленты; запись объектов продолжать;

$x[2] < 0$ - $(1 - x[2])$ - номер выходной ленты; начать запись с объекта $N I$;

$x[3]$ (сек) - период квантования выходного сигнала ($< 0,10$ -3сек),

$x[4]$ - $m \leq 9$ показатель степени процедуры БФЧД [γ], определяющий длину участка: 2^m , подвергаемого Фурье-анализу,

$x[5]$ - $1 \leq ch \leq 120$ - число частотных каналов анализатора, максимальное число каналов, выдаваемых на печать: 10^5 (96),

$x[6]$ (гц) } резонансные частоты первого и последнего фильтров

$x[7]$ (гц) } анализатора (75 и 7000),

$x[8]$ - уровень перекрытия частотных характеристик фильтров (0.9),

$x[9]$ - $\Delta \mu 1$ } параметры степенной компрессии уровня сигнала

$x[10]$ - $\Delta \mu 2$ } в каналах (100 и 8),

$x[11]$ - порог по уровню сигнала в каналах (0.12).

Параметры с 12 по 21 определяют режим работы схемы выделения частоты ΩT .

$x[12]$ (гц) - f_{min} минимальная ожидаемая частота ΩT (100гц), не менее чем в 2 раза должна быть выше частоты квантования выходного сигнала,

$x[13]$ (гц) - f_{max} ΩT (370 гц),

$x[14]$ - γ_{min} } пределы изменения коэффициента параболической

$x[15]$ - γ_{max} } коррекции γ (0.015 и 0.35),

$x[16]$ - $\psi 1$ } коэффициенты возрастания γ

$x[17]$ - $\psi 2$ } убывания γ (0.3 и 0.35),

$x[18]$ - порог по интенсивности (0.001; выше - сигнал, ниже - пауза),

*) В ПЗ приведены x -параметры рекомендуемого фильтра. Это ФНЧ 6 порядка, аппроксимация модуля ЧХ по Чебышеву с неравномерностью на вершине: 0.15. $(2.4f)_{0.707} = 900$ гц.

[19] - порог по индексу аперiodичности (0.6),

[20] - коэффициент перекоса (0.002),

$x[21]$ - коэффициент обратного клиппирования (0.5),

$x[22]$ - код длины анализируемого отрезка сигнала:
0 - длина участка 2^m отсчетов (см. $x[4]$);

1 или 2 - анализировать соответственно один или два периода частоты ΩT .

Параметры с 23 по 29 определяют характеристику частотного корректора.

$x[23]$ - γ_1 - относительное усиление в первом канале анализатора;

$x[24]$ - κ_2 - относительное количество каналов в низочастотной области;

$x[25]$ - γ_2 - относительное усиление на правой границе низочастотной области;

$x[26]$ - γ_3 - относительное усиление в самом высокочастотном канале;

$x[27]$ - κ_3 - относительное количество каналов, соответствующих низко- и среднечастотным областям в совокупности;

$x[28]$ - γ_4 - относительное усиление на правой границе узкой области;

$x[29]$ - κ_0 - относительное положение канала с коэффициентом усиления, равным единице.

Для всех κ должно выполняться условие: $0 < \kappa < 1$.

Массив W содержит информацию о номерах анализируемых объектов и о том, под каким номером на выходную ленту должны быть помещены результаты анализа (если $x[2] \neq 0$).

Компоненты массива W представляют собой числа трех типов:

1. $0 < W_i < 1000$ - номер очередного объекта на входной ленте для анализа.

2. $1000 < W_i < 2000$, т.е. $W_i = 1000 + n$, где n - начальный номер последовательности входных объектов:

$n, n+1, \dots, W_{i+1} < 1000$.

3. Следует иметь в виду, что программа настроена для записи результатов анализа (выходные объекты) на свободное место выходной ленты. Если среди компонент W встретится $W_i > 2000$, то последующие выходные объекты будут записываться, начиная с

номера $W_i = 2000$. Задание $W_i = 2000$ возвращает программу в режим записи на свободные места.

Результаты анализа по мере вычисления помещаются на барабан в массив $vsd [-1:300, 1:129]$:

$vsd [-1, 1]$ - ch - число каналов;

$vsd [-2, 2]$ - fch - резонансная частота последнего канала;

$vsd [-1, 3:16] \div vsd [0, 1:16]$ - относительные значения резонансных частот каналов, нормированные по fch и упакованные по 4 отсчета в ячейку. Последующие компоненты: $vsd [1:300]$ содержат результаты анализа сегментов:

$vsd [k, 1]$ - код типа сегмента: 50 (Т) - тональное возбуждение;

47 (П) - пауза;

56 (Ш) - шум;

$vsd [k, 2]$ - интенсивность сигнала на сегменте;

$vsd [k, 3]$ (Гц) - частота ОТ;

$vsd [k, 4]$ - com - количество отсчетов частоты квантования в одном периоде ОТ;

$vsd [k, 5]$ - ИА - индекс аперiodичности [8] сегмента;

$vsd [k, 10:129]$ - уровень сигналов в каналах.

Перед записью результатов на выходную ленту уровни сигналов в каналах для каждого сегмента нормируются к единице по максимальному значению:

$$\sup vsd [k, i] \quad \begin{matrix} 1 \leq k \leq N \\ 1 \leq i \leq ch \end{matrix} \quad (23)$$

где N - число сегментов объекта, подвергаются степенной компрессии ($\times [9]$, $\times [10]$), уменьшаются на величину постоянного порога $\times [11]$, после чего нормируются к величине 0.9999... и упаковываются с помощью процедуры $do up$ по 16 в ячейку, занимая массив $vsd [k, 9:16]$.

После того, как будет накоплен буферный массив vst или будут сформированы данные последнего сегмента, происходит запись очередной зоны информации на выходную ленту.

В основу способа записи положена описанная выше паспортная система:

$p [0, 1]$ - номер выходной ленты;

$p [0, 2]$ - количество объектов на ленте;

$p [0, 3]$ - номер последней записанной зоны;

$p [k, 1]$ - число сегментов в объекте;

$p [k, 2]$ - начальная зона объекта;

$p [k, 4]$ - конечная зона;

$p [k, 5]$ - количество отсчетов частоты квантования в одном сегменте;

$p [k, 7]$ (Гц) - максимальное значение частоты основного тона для объекта.

Программа печатает следующую информацию.

Печатается массив \times исходных параметров.

при зажатии РПУ 6-1-1^ж печатаются резонансные частоты и ширина полос взвешивающих спектров фильтров, а также \times -параметры фильтра основного тона.

Далее печатается номер входной ленты и анализируемого объекта и их паспортная информация ($p [0,]$ и $p [k,]$).

При зажатии РПУ 6-1-2 печатается график разностной функции при определении частоты ОТ.

По окончании анализа очередного объекта печатается номер выходной ленты и объекта по выходной ленте; затем следует картинка "видимой речи". Слева - код сегмента (Т, П или Ш), порядковый номер сегмента, индекс аперiodичности, умноженный на 100, средняя интенсивность сигнала на сегменте и частота ОТ в (Гц) (если он обнаружен). Ось частот картинки видимой речи направлена вправо поперек выдачи. Степень затемнения соответствует интенсивности сигнала. Различаются восемь градаций: 0 (), 1 (:), 2 (I), 3 (-), 4 (O), 5 (X), 6 (Ш) и 7 (Ж). Символы для каждого уровня получают наложением на соответствующий всех символов, предшествовавших данному.

Программа допускает следующее вмешательство в её работу: РПУ 1-1-24 (метка fin :) - ввод новой информации (массивы $\times 1$, $\times 2$, \times и W) для продолжения анализа новых объектов или тех же объектов с новыми параметрами;

РПУ 1-1-23 - немедленный переход на метку fin программы с записью в паспорт выходной ленты данных об объектах полностью проанализированных к данному моменту времени (при ненажатом РПУ 1-1-24);

РПУ 1-1-22 - переход на fin после окончания анализа данного объекта.

^ж Регистры пульта управления нумеруются с 1 по 7 сверху вниз. Вторая цифра номера - левая (1) или правая (2) половины регистра, третья цифра - номер двоичного разряда в указанной половине (от 1 до 24, справа налево).

Программа заблокирована от работы с не теми лентами: если указанные номера входной или выходной ленты не соответствуют фактическим, происходит контрольная печать и переход на конец задачи.

Универсальный рекурсивно-фильтровой анализатор (УРФИН-44)

Анализатор "УРФИН" позволяет включать в работу от одного до пятидесяти частотных каналов. Нулевой канал - сигнал ОТ.

Исходный речевой сигнал считывается с входной ленты и подвергается расфильтровке с помощью рекурсивных фильтров, описываемых коэффициентами $H(z)$ своей передаточной функции:

$$H(z) = \frac{a_0 + a_1 z^{-1} + \dots + a_n z^{-n}}{1 + b_1 z^{-1} + \dots + b_m z^{-m}} \quad (24)$$

При этом сигнал на выходе фильтра в момент времени t вычисляется по формуле:

$$y_t = \sum_{i=0}^n a_i x_{t-i} - \sum_{i=1}^m b_i y_{t-i} \quad (25)$$

где x_t - входной сигнал в момент времени t . Коэффициенты $H(z)$ вычисляются с помощью программы "z-filter" [3], либо используется упрощенный синтез фильтров Баттерворта (процедура BPF, приложение I). В последнем случае распределение резонансных частот и вычисление ширины полос осуществляется, как и в программе FАСТ, по формулам (I0-I6). Как и в программе FАСТ, предусматривается частотная коррекция по каналам.

После расшифровки по каналам осуществляется модульное детектирование сигнала и с целью понижения частоты квантования - предварительная грубая фильтрация методом скользящего сглаживания.

Значения сигнала на выходе фильтра получают суммированием 25 ординат. Сдвиг осуществляется на 10 отсчетов. После фильтра частота квантования понижается в 10 раз и осуществляется окончательная фильтрация с помощью рекурсивного ФНЧ.

Частота ОТ вычисляется, как и в программе FАСТ, через разностные функции ([5], П2).

Уровень сигналов в каналах подвергается степенной компрес-

сии (рис. 3).

Вводные параметры объединены в массивы uc , Φ , x и W (кроме y и q - массивов для алфавитно-цифровой информации). В работе участвуют четыре магнитные ленты: 3-0, 3-1, 3-2 и 6-0 (24, 25, 26 и 48) I0. Последняя предназначена для хранения программы, а на первых трех в соответствии с принципом паспортной системы (см. 3 и описание FАСТ) помещены входные объекты, параметры фильтров и выходные объекты - результаты анализа. В случае МЛ фильтров под объектом понимается совокупность параметров для шестнадцати фильтров: $F [I:16, I:2, -I:30]$.

Для выходных объектов значения паспортных параметров имеют следующий смысл. Для K -объекта:

- $p [k, 1]$ - длина объекта во временных отсчетах;
- $p [k, 2]$ - начальная зона (начальный адрес - всегда 1);
- $p [k, 3]$ (Гц) - максимальное значение частоты ОТ на длительности объекта;
- $p [k, 4]$ - конечная зона;
- $p [k, 5]$ - параметр, включающий число каналов ch и коэффициент упаковки ν выходного сигнала в соответствии с формулой: $p [k, 5] = ch \times 100 + \nu$. Таким образом, число каналов определяется как $ch = \text{entier} (p [k, 5] / 100)$, а коэффициент упаковки $\nu = p [k, 5] - ch \times 100$;
- $p [k, 6]$ - $\Delta U 1$ параметры степенной
- $p [k, 7]$ - $\Delta U 2$ компрессии.

Выходные объекты формируются следующим образом. Пусть вектор $us [0: ch]$ представляет собой отсчеты сигналов на выходе каналов ОТ и полосных для некоторого сегмента и пусть выходной сигнал представляет собой последовательность из таких векторов. Отсчеты основного тона нормируются к единице на длительности объекта, а амплитудные отсчеты в каналах нормируются к единице по (23) и подвергаются степенной компрессии. Совокупность указанных векторов хранится на барабане (массив ub), откуда вызывается и записывается на выходную ленту, причем в одно машинное слово упаковывается ν отсчетов.

Массив uc включает в себя параметры частотного корректора (рис. 2), упорядоченные следующим образом: $\nu_1, k_2, \nu_2, \nu_4, k_3, \nu_3, k_0$.

Массив $\Phi [-1:50, 1:2]$ - набор пар чисел, определяющих со-

ответственно номер объекта и номер фильтра в объекте для считывания с МЛ 3-1 параметров $H(x)$ ФНЧ, фильтра ОТ и полосовых фильтров каналов.

массив x содержит основные управляющие параметры программы:

- I - параметр обращения к процедуре *tape* записи программы на МЛ 6-0. При работе должен быть отрицательным;
- 2 - номер входной ленты;
- 3 - номер выходной ленты.

При $x[3] = 0$ выходная лента не используется;
 $x[3] < 0$ лента считается чистой, первому проанализированному объекту присваивается выходной номер: I;
 $x[3] > 0$ очередной объект помещается на свободное место в соответствии с паспортом ленты;

- 4 - номер ленты с параметрами фильтров;
- 5 - число полосных фильтров: *ch*;
- 6; при $x[6] = 0$ параметры фильтров берутся с ленты, в противном случае осуществляется синтез упрощенных ПФ по процедуре BPF; в этом случае *entier* ($x[6]$) определяет порядок, а *frac* ($x[6]$) - уровень перекрытия фильтров.
- 7 - *f1* (Гц) определяют резонансные частоты первого и
- 8 - *fch* } последнего полосного фильтров при $x[6] > 0$;
- 9 - T (сек) - период квантования выходного сигнала;
- 10 - α_0 - коэффициент числителя $H(x)$ ПФ при синтезе их по BPF;
- 11 - ν - коэффициент упаковки каналов (число отсчетов, записываемых в одно машинное слово);
- 12 - $\Delta V1$ }
- 13 - $\Delta V2$ } параметры степенной компрессии.

Последующие параметры используются при работе схемы делителя частоты ОТ:

- 15 - αI - порог по интенсивности;
- 16 - *f min* }
- 17 - *f max* } (Гц) ожидаемые пределы изменения частоты ОТ;
- 18 - порог по индексу аperiodичности;
- 19 - δ^{min} }
- 20 - δ^{max} } пределы изменения коэффициента параболической коррекции γ ;

- 21 - $\psi 1$ }
- 22 - $\psi 2$ } коэффициенты возрастания и убывания γ ;
- 23 - коэффициент перекося;
- 24 - коэффициент обратного клиппирования.

Примерное значение этих параметров приведено в описании программы F АСТ.

Массив $W [1:30]$ - список номеров входных объектов, подлежащих анализу. Если $W[w] > 1000$, то в анализ включается последовательность объектов с номерами от $W[w] - 1000$ до $W[w + 1]$.

Ряд действий может быть выполнен с пульта машины. Закрытие указанных ниже разрядов вызывает следующий эффект:

- РПУ 1-1-24 - переход на конец программы для корректировки паспорта выходной ленты;
- РПУ 2-1-8 - блокировка печати графика выходного сигнала анализатора;
- РПУ 2-1-7 - номер очередного слова взять с РПУ-6 через процедуру *tape* [6]. Номер следующего объекта для анализа определяется продолжением списка W .

Программа начинает работу с проверки лент; при этом печатаются номера МЛ фильтров, входной и выходной лент. Если эти номера не соответствуют указанным в x , задача удалится из решения.

После слова "фильтры" печатается содержимое массива Φ , а затем - K_{yc} (значения коэффициентов частотной коррекции).

Если $x[6] > 0$, синтезируются параметры упрощенных фильтров по BPF, печатаются значения их резонансных частот и ширины полос.

Далее печатается номер входного объекта и программа переходит к анализу входного сигнала, вызывая его порциями с МЛ в МОЗУ.

После окончания анализа печатается график выходного сигнала анализатора (P9): номер сегмента, частота ОТ в Гц, график сигнала частоты ОТ, графики сигналов на выходе полосовых каналов анализатора, а затем - выходные параметры: номер выходной ленты и вектор выходной паспортной информации $p[w,]$, относящейся к данному объекту.

- В качестве рабочих параметров программы укажем следующие:
- объем используемой оперативной памяти: $16 I_0$ листов;
 - внешняя память : 2МБ и 4МБ ;
 - максимальная длина упакованного выходного объекта: 32759 чисел;
 - максимальная длина входного объекта: $507 I_0$ зон;
 - время анализа одного объекта длительностью 5 секунд при входной частоте квантования 16 кгц анализатором, включающим 12 полосовых фильтров 4-5 порядка с аппроксимацией $|H(\omega)|$ по Чебышеву [3], - около 11 минут. Время это в большой степени зависит от числа и сложности используемых фильтров.

Л и т е р а т у р а

1. Саножков М.А. Речевой сигнал в кибернетике и связи. Связь - дат, 1963.
2. Инструкция по программированию на БЭСМ-6, ИТМ и ВТ АН СССР, М, 1967.
3. Лозовский В.С. Синтез рекурсивных цифровых фильтров в сб. "Вычислительные системы", Новосибирск, вып. 36, 1969.
4. Гусев В.Д. Процедуры быстрого преобразования Фурье и Уолша (данный сборник).
5. Лозовский В.С. Модифицированный разностный метод определения основного тона речи. Труды Акустического института, вып. XII, М., 1970.
6. Лозовский В.С. Комплекс процедур Альфа-БЭСМ, в сб. "Стандартные программы и процедуры", вып. 13, ВЦ СО АН СССР, Новосибирск, 1971.

ПРИЛОЖЕНИЕ III

```

ПРОЦЕДУРА "В" P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100, P101, P102, P103, P104, P105, P106, P107, P108, P109, P110, P111, P112, P113, P114, P115, P116, P117, P118, P119, P120, P121, P122, P123, P124, P125, P126, P127, P128, P129, P130, P131, P132, P133, P134, P135, P136, P137, P138, P139, P140, P141, P142, P143, P144, P145, P146, P147, P148, P149, P150, P151, P152, P153, P154, P155, P156, P157, P158, P159, P160, P161, P162, P163, P164, P165, P166, P167, P168, P169, P170, P171, P172, P173, P174, P175, P176, P177, P178, P179, P180, P181, P182, P183, P184, P185, P186, P187, P188, P189, P190, P191, P192, P193, P194, P195, P196, P197, P198, P199, P200, P201, P202, P203, P204, P205, P206, P207, P208, P209, P210, P211, P212, P213, P214, P215, P216, P217, P218, P219, P220, P221, P222, P223, P224, P225, P226, P227, P228, P229, P230, P231, P232, P233, P234, P235, P236, P237, P238, P239, P240, P241, P242, P243, P244, P245, P246, P247, P248, P249, P250, P251, P252, P253, P254, P255, P256, P257, P258, P259, P260, P261, P262, P263, P264, P265, P266, P267, P268, P269, P270, P271, P272, P273, P274, P275, P276, P277, P278, P279, P280, P281, P282, P283, P284, P285, P286, P287, P288, P289, P290, P291, P292, P293, P294, P295, P296, P297, P298, P299, P300, P301, P302, P303, P304, P305, P306, P307, P308, P309, P310, P311, P312, P313, P314, P315, P316, P317, P318, P319, P320, P321, P322, P323, P324, P325, P326, P327, P328, P329, P330, P331, P332, P333, P334, P335, P336, P337, P338, P339, P340, P341, P342, P343, P344, P345, P346, P347, P348, P349, P350, P351, P352, P353, P354, P355, P356, P357, P358, P359, P360, P361, P362, P363, P364, P365, P366, P367, P368, P369, P370, P371, P372, P373, P374, P375, P376, P377, P378, P379, P380, P381, P382, P383, P384, P385, P386, P387, P388, P389, P390, P391, P392, P393, P394, P395, P396, P397, P398, P399, P400, P401, P402, P403, P404, P405, P406, P407, P408, P409, P410, P411, P412, P413, P414, P415, P416, P417, P418, P419, P420, P421, P422, P423, P424, P425, P426, P427, P428, P429, P430, P431, P432, P433, P434, P435, P436, P437, P438, P439, P440, P441, P442, P443, P444, P445, P446, P447, P448, P449, P450, P451, P452, P453, P454, P455, P456, P457, P458, P459, P460, P461, P462, P463, P464, P465, P466, P467, P468, P469, P470, P471, P472, P473, P474, P475, P476, P477, P478, P479, P480, P481, P482, P483, P484, P485, P486, P487, P488, P489, P490, P491, P492, P493, P494, P495, P496, P497, P498, P499, P500, P501, P502, P503, P504, P505, P506, P507, P508, P509, P510, P511, P512, P513, P514, P515, P516, P517, P518, P519, P520, P521, P522, P523, P524, P525, P526, P527, P528, P529, P530, P531, P532, P533, P534, P535, P536, P537, P538, P539, P540, P541, P542, P543, P544, P545, P546, P547, P548, P549, P550, P551, P552, P553, P554, P555, P556, P557, P558, P559, P560, P561, P562, P563, P564, P565, P566, P567, P568, P569, P570, P571, P572, P573, P574, P575, P576, P577, P578, P579, P580, P581, P582, P583, P584, P585, P586, P587, P588, P589, P590, P591, P592, P593, P594, P595, P596, P597, P598, P599, P600, P601, P602, P603, P604, P605, P606, P607, P608, P609, P610, P611, P612, P613, P614, P615, P616, P617, P618, P619, P620, P621, P622, P623, P624, P625, P626, P627, P628, P629, P630, P631, P632, P633, P634, P635, P636, P637, P638, P639, P640, P641, P642, P643, P644, P645, P646, P647, P648, P649, P650, P651, P652, P653, P654, P655, P656, P657, P658, P659, P660, P661, P662, P663, P664, P665, P666, P667, P668, P669, P670, P671, P672, P673, P674, P675, P676, P677, P678, P679, P680, P681, P682, P683, P684, P685, P686, P687, P688, P689, P690, P691, P692, P693, P694, P695, P696, P697, P698, P699, P700, P701, P702, P703, P704, P705, P706, P707, P708, P709, P710, P711, P712, P713, P714, P715, P716, P717, P718, P719, P720, P721, P722, P723, P724, P725, P726, P727, P728, P729, P730, P731, P732, P733, P734, P735, P736, P737, P738, P739, P740, P741, P742, P743, P744, P745, P746, P747, P748, P749, P750, P751, P752, P753, P754, P755, P756, P757, P758, P759, P760, P761, P762, P763, P764, P765, P766, P767, P768, P769, P770, P771, P772, P773, P774, P775, P776, P777, P778, P779, P780, P781, P782, P783, P784, P785, P786, P787, P788, P789, P790, P791, P792, P793, P794, P795, P796, P797, P798, P799, P800, P801, P802, P803, P804, P805, P806, P807, P808, P809, P810, P811, P812, P813, P814, P815, P816, P817, P818, P819, P820, P821, P822, P823, P824, P825, P826, P827, P828, P829, P830, P831, P832, P833, P834, P835, P836, P837, P838, P839, P840, P841, P842, P843, P844, P845, P846, P847, P848, P849, P850, P851, P852, P853, P854, P855, P856, P857, P858, P859, P860, P861, P862, P863, P864, P865, P866, P867, P868, P869, P870, P871, P872, P873, P874, P875, P876, P877, P878, P879, P880, P881, P882, P883, P884, P885, P886, P887, P888, P889, P890, P891, P892, P893, P894, P895, P896, P897, P898, P899, P900, P901, P902, P903, P904, P905, P906, P907, P908, P909, P910, P911, P912, P913, P914, P915, P916, P917, P918, P919, P920, P921, P922, P923, P924, P925, P926, P927, P928, P929, P930, P931, P932, P933, P934, P935, P936, P937, P938, P939, P940, P941, P942, P943, P944, P945, P946, P947, P948, P949, P950, P951, P952, P953, P954, P955, P956, P957, P958, P959, P960, P961, P962, P963, P964, P965, P966, P967, P968, P969, P970, P971, P972, P973, P974, P975, P976, P977, P978, P979, P980, P981, P982, P983, P984, P985, P986, P987, P988, P989, P990, P991, P992, P993, P994, P995, P996, P997, P998, P999, P1000, P1001, P1002, P1003, P1004, P1005, P1006, P1007, P1008, P1009, P1010, P1011, P1012, P1013, P1014, P1015, P1016, P1017, P1018, P1019, P1020, P1021, P1022, P1023, P1024, P1025, P1026, P1027, P1028, P1029, P1030, P1031, P1032, P1033, P1034, P1035, P1036, P1037, P1038, P1039, P1040, P1041, P1042, P1043, P1044, P1045, P1046, P1047, P1048, P1049, P1050, P1051, P1052, P1053, P1054, P1055, P1056, P1057, P1058, P1059, P1060, P1061, P1062, P1063, P1064, P1065, P1066, P1067, P1068, P1069, P1070, P1071, P1072, P1073, P1074, P1075, P1076, P1077, P1078, P1079, P1080, P1081, P1082, P1083, P1084, P1085, P1086, P1087, P1088, P1089, P1090, P1091, P1092, P1093, P1094, P1095, P1096, P1097, P1098, P1099, P1100, P1101, P1102, P1103, P1104, P1105, P1106, P1107, P1108, P1109, P1110, P1111, P1112, P1113, P1114, P1115, P1116, P1117, P1118, P1119, P1120, P1121, P1122, P1123, P1124, P1125, P1126, P1127, P1128, P1129, P1130, P1131, P1132, P1133, P1134, P1135, P1136, P1137, P1138, P1139, P1140, P1141, P1142, P1143, P1144, P1145, P1146, P1147, P1148, P1149, P1150, P1151, P1152, P1153, P1154, P1155, P1156, P1157, P1158, P1159, P1160, P1161, P1162, P1163, P1164, P1165, P1166, P1167, P1168, P1169, P1170, P1171, P1172, P1173, P1174, P1175, P1176, P1177, P1178, P1179, P1180, P1181, P1182, P1183, P1184, P1185, P1186, P1187, P1188, P1189, P1190, P1191, P1192, P1193, P1194, P1195, P1196, P1197, P1198, P1199, P1200, P1201, P1202, P1203, P1204, P1205, P1206, P1207, P1208, P1209, P1210, P1211, P1212, P1213, P1214, P1215, P1216, P1217, P1218, P1219, P1220, P1221, P1222, P1223, P1224, P1225, P1226, P1227, P1228, P1229, P1230, P1231, P1232, P1233, P1234, P1235, P1236, P1237, P1238, P1239, P1240, P1241, P1242, P1243, P1244, P1245, P1246, P1247, P1248, P1249, P1250, P1251, P1252, P1253, P1254, P1255, P1256, P1257, P1258, P1259, P1260, P1261, P1262, P1263, P1264, P1265, P1266, P1267, P1268, P1269, P1270, P1271, P1272, P1273, P1274, P1275, P1276, P1277, P1278, P1279, P1280, P1281, P1282, P1283, P1284, P1285, P1286, P1287, P1288, P1289, P1290, P1291, P1292, P1293, P1294, P1295, P1296, P1297, P1298, P1299, P1300, P1301, P1302, P1303, P1304, P1305, P1306, P1307, P1308, P1309, P1310, P1311, P1312, P1313, P1314, P1315, P1316, P1317, P1318, P1319, P1320, P1321, P1322, P1323, P1324, P1325, P1326, P1327, P1328, P1329, P1330, P1331, P1332, P1333, P1334, P1335, P1336, P1337, P1338, P1339, P1340, P1341, P1342, P1343, P1344, P1345, P1346, P1347, P1348, P1349, P1350, P1351, P1352, P1353, P1354, P1355, P1356, P1357, P1358, P1359, P1360, P1361, P1362, P1363, P1364, P1365, P1366, P1367, P1368, P1369, P1370, P1371, P1372, P1373, P1374, P1375, P1376, P1377, P1378, P1379, P1380, P1381, P1382, P1383, P1384, P1385, P1386, P1387, P1388, P1389, P1390, P1391, P1392, P1393, P1394, P1395, P1396, P1397, P1398, P1399, P1400, P1401, P1402, P1403, P1404, P1405, P1406, P1407, P1408, P1409, P1410, P1411, P1412, P1413, P1414, P1415, P1416, P1417, P1418, P1419, P1420, P1421, P1422, P1423, P1424, P1425, P1426, P1427, P1428, P1429, P1430, P1431, P1432, P1433, P1434, P1435, P1436, P1437, P1438, P1439, P1440, P1441, P1442, P1443, P1444, P1445, P1446, P1447, P1448, P1449, P1450, P1451, P1452, P1453, P1454, P1455, P1456, P1457, P1458, P1459, P1460, P1461, P1462, P1463, P1464, P1465, P1466, P1467, P1468, P1469, P1470, P1471, P1472, P1473, P1474, P1475, P1476, P1477, P1478, P1479, P1480, P1481, P1482, P1483, P1484, P1485, P1486, P1487, P1488, P1489, P1490, P1491, P1492, P1493, P1494, P1495, P1496, P1497, P1498, P1499, P1500, P1501, P1502, P1503, P1504, P1505, P1506, P1507, P1508, P1509, P1510, P1511, P1512, P1513, P1514, P1515, P1516, P1517, P1518, P1519, P1520, P1521, P1522, P1523, P1524, P1525, P1526, P1527, P1528, P1529, P1530, P1531, P1532, P1533, P1534, P1535, P1536, P1537, P1538, P1539, P1540, P1541, P1542, P1543, P1544, P1545, P1546, P1547, P1548, P1549, P1550, P1551, P1552, P1553, P1554, P1555, P1556, P1557, P1558, P1559, P1560, P1561, P1562, P1563, P1564, P1565, P1566, P1567, P1568, P1569, P1570, P1571, P1572, P1573, P1574, P1575, P1576, P1577, P1578, P1579, P1580, P1581, P1582, P1583, P1584, P1585, P1586, P1587, P1588, P1589, P1590, P1591, P1592, P1593, P1594, P1595, P1596, P1597, P1598, P1599, P1600, P1601, P1602, P1603, P1604, P1605, P1606, P1607, P1608, P1609, P1610, P1611, P1612, P1613, P1614, P1615, P1616, P1617, P1618, P1619, P1620, P1621, P1622, P1623, P1624, P1625, P1626, P1627, P1628, P1629, P1630, P1631, P1632, P1633, P1634, P1635, P1636, P1637, P1638, P1639, P1640, P1641, P1642, P1643, P1644, P1645, P1646, P1647, P1648, P1649, P1650, P1651, P1652, P1653, P1654, P1655, P1656, P1657, P1658, P1659, P1660, P1661, P1662, P1663, P1664, P1665, P1666, P1667, P1668, P1669, P1670, P1671, P1672, P1673, P1674, P1675, P1676, P1677, P1678, P1679, P1680, P1681, P1682, P1683, P1684, P1685, P1686, P1687, P1688, P1689, P1690, P1691, P1692, P1693, P1694, P1695, P1696, P1697, P1698, P1699, P1700, P1701, P1702, P1703, P1704, P1705, P1706, P1707, P1708, P1709, P1710, P1711, P1712, P1713, P1714, P1715, P1716, P1717, P1718, P1719, P1720, P1721, P1722, P1723, P1724, P1725, P1726, P1727, P1728, P1729, P1730, P1731, P1732, P1733, P1734, P1735, P1736, P1737, P1738, P1739, P1740, P1741, P1742, P1743, P1744, P1745, P1746, P1747, P1748, P1749, P1750, P1751, P1752, P1753, P1754, P1755, P1756, P1757, P1758, P1759, P1760, P1761, P1762, P1763, P1764, P1765, P1766, P1767, P1768, P1769, P1770, P1771, P1772, P1773, P1774, P1775, P1776, P1777, P1778, P1779, P1780, P1781, P1782, P1783, P1784, P1785, P1786, P1787, P1788, P1789, P1790, P1791, P1792, P1793, P1794, P1795, P1796, P1797, P1798, P1799, P1800, P1801, P1802, P1803, P1804, P1805, P1806, P1807, P1808, P1809, P1810, P1811, P1812, P1813, P1814, P1815, P1816, P1817, P1818, P1819, P1820, P1821, P1822, P1823, P1824, P1825, P1826, P1827, P1828, P1829, P1830, P1831, P1832, P1833, P1834, P1835, P1836, P1837, P1838, P1839, P1840, P1841, P1842, P1843, P1844, P1845, P1846, P1847, P1848, P1849, P1850, P1851, P1852, P1853, P1854, P1855, P1856, P1857, P1858, P1859, P1860, P1861, P1862, P1863, P1864, P1865, P1866, P1867, P1868, P1869, P1870, P1871, P1872, P1873, P1874, P1875, P1876, P1877, P1878, P1879, P1880, P1881, P1882, P1883, P1884, P1885, P1886, P1887, P1888, P1889, P1890, P1891, P1892, P1893, P1894, P1895, P1896, P1897, P1898, P1899, P1900, P1901, P1902, P1903, P1904, P1905, P1906, P1907, P1908, P1909, P1910, P1911, P1912, P1913, P1914, P1915, P1916, P1917, P1918, P1919, P1920, P1921, P1922, P1923, P1924, P1925, P1926, P1927, P1928, P1929, P1930, P1931, P1932, P1933, P1934, P1935, P1936, P1937, P1938, P1939, P1940, P1941, P1942, P1943, P1944, P1945, P1946, P1947, P1948, P1949, P1950, P1951, P1952, P1953, P1954, P1955, P1956, P1957, P1958, P1959, P1960, P1961, P1962, P1963, P1964, P1965, P1966, P1967, P1968, P1969, P1970, P1971, P1972, P1973, P1974, P1975, P1976, P1977, P1978, P1979, P1980, P1981, P1982, P1983, P1984, P1985, P1986, P1987, P1988, P1989, P1990, P1991, P1992, P1993, P1994, P1995, P1996, P1997, P1998, P1999, P2000, P2001, P2002, P2003, P2004, P2005, P2006, P2007, P2008, P2009, P2010, P2011, P2012, P2013, P2014, P2015, P2016, P2017, P2018, P2019, P2020, P2021, P2022, P2023, P2024, P2025, P2026, P2027, P2028, P2029, P2030, P2031, P2032, P2033, P2034, P2035, P2036, P2037, P2038, P2039, P2040, P2041, P2042, P2043, P2044, P2045, P2046, P2047, P2048, P2049, P2050, P2051, P2052, P2053, P2054, P2055, P2056, P2057, P2058, P2059, P2060, P2061, P2062, P2063, P2064, P2065, P2066, P2067, P2068, P2069, P2070, P2071, P2072, P2073, P2074, P2075, P2076, P2077, P2078, P2079, P2080, P2081, P2082, P2083, P2084, P2085, P2086, P2087, P2088, P2089, P2090, P2091, P2092, P2093, P2094, P2095, P2096, P2097, P2098, P2099, P2100, P2101, P2102, P2103, P2104, P2105, P2106, P2107, P2108, P2109, P2110, P2111, P2112, P2113, P2114, P2115, P2116, P2117, P2118, P2119, P2120, P2121, P2122, P2123, P2124, P2125, P2126, P212
```


FACT-60

ПРОСЛУШАЙ ДА

```

0. НАЧАЛО ЗАМЕНИТЬ 'M(0:150)' НА 'M(0:600)' КОНЕЦ ОТЛАДКИ
1. НАЧАЛО МАССИВ Z(0:30), W(1:25), V50(-1:300, 1:129), P1, P2(0:146, 1:7),
2. X0(1:5120), T(1:120, 1:20), Y(1:70), O(1:4, 1:7),
3. Z1, Z2(-1:15);
4. ЦЕЛЫЙ МАССИВ M(1:120);
5. БАРАБАН VSD, P1, P2, X0; ЦЕЛЫЙ I, J, K, L, M, N, ZONE, Z1, Z2,
6. K, M1, W2, CH, *MO*, *NY*, *TVC*, T1, T2, OUN, LP, *BETA*, I1;
7. ВЕЩ N, *MX*, *FMAX*, LEV, *ГАММА*, *ГАММА*MAX, *ГАММА*MIN, KVS, *ПСИ*1, *ПСИ*2, *ЭТМ*, *ЭПСИЛОМ*, *ЭПСИЛОМ*
1, *СИГМА*,
8. *ДЕЛЬТА*Т, INTENS; *print, pegak, vuc, draw, contr, tape, BPP2D, undo, do up x
9. КОМПЛ МАССИВ S(0:127); S(I)=SR(I)+IS(I);
10. ВЕЩ: НАЧАЛО МАССИВ P(0:146, 1:7), F(0:121), VC, Y(1:120); ВЕЩ *K, C;
12. *BOA(I); TAPE(Z(0)); PRINT(Y(I), V(I), O, 1); PRINT(Z(1), Z(30), O, 2);
13. *C*NO175(16, P(I), P(I), 24, 4); Y(1)=P(0, 1); *ДЕЛЬТА*Т:=P(0, 4);
14. *C*NO177(1037, P(I), P(I), 0, P(0, 1)); V(22)=*ЧИС(Z(1));
15. ЕСЛИ Z(2)>0 ТО НАЧАЛО *C*NO175(16, P(I), P(I), 25, 4); Y(2)=*P(0, 1) КОНЕЦ ИНАЧЕ

```

148

```

16. НАЧАЛО V(21)=Z(2); P(0, 1)=Z(2); P(0, 2)=0; P(0, 3)=4 КОНЕЦ ; V(43)=*ЧИС(P(0, 1));
17. ЕСЛИ V(1)≠Z(1)ORV(2)≠Z(2) ТО НАЧАЛО PRINT(V(1), V(2), O, 2); СТОП КОНЕЦ ;
18. *C*NO177(1037, P(I), P(I), 0, P(0, 1)); 1;
19. Z(1)=Z(1)-1; Z(2)=Z(2)-1; *ГАММА*MIN:=Z(14)/400; *ГАММА*MAX:=Z(16)/400;
20. *ПСИ*1:=Z(16); *ПСИ*2:=Z(17); *BETA*:=LN(Z(10))/LN(Z(9)); CH:=Z(8);
21. T1:=1/(Z(12))+*ДЕЛЬТА*Т; T2:=1/(Z(13))+*ДЕЛЬТА*Т; N:=Z(9)/*ДЕЛЬТА*Т;
22. *K:=Z(4); *TVC:=2*(M-1)-1; KVS:=1/(1.00001-Z(11));
23. *K:=(CH-1)/LN((1000+Z(7))/(1000+Z(6)));
24. C:="K*LN(1+.001*Z(6))-1;
25. ДЛЯ N:=0, ..., CH+1 ЦИКЛ F(1):=1000*(EXP(I*N+C)/*K)-1;
26. ДЛЯ I:=0, 3 ЦИКЛ НАЧАЛО *СИГМА*:= ЕСЛИ Z(23)=1 ТО 1 ИНАЧЕ
27. LN((Z(23)+1)-1)/(Z(23)+1)-1)/
28. LN((1/3-Z(29))/(Z(24)+1)-Z(29));
29. *K:=(Z(23)+1)-1/((CH-1)+ABS(1/3-Z(29)))+*СИГМА*; K:=Z(20)=*(CH-1)+1;
30. ЕСЛИ I=0 ТО НАЧАЛО J:=1; L:=K КОНЕЦ ИНАЧЕ НАЧАЛО J:=K+1; L:=CH КОНЕЦ ; ДЛЯ J:=-J, ..., L ЦИКЛ
31. VC(J):="K+ABS(J-K)+СИГМА*+1 КОНЕЦ ;
32. ДЛЯ I:=1, ..., CH ЦИКЛ НАЧАЛО V(I):=(F(0(I+1))-F(0(I-1)))*.5;

```

149

```

33. H(1):=FO(1)+ДЕЛЬТА*Т-2*М-10; ЕСЛИ H(1)<1 TO H(1):=1; L:=H(1)+20-Г*С;
34. ЕСЛИ L>0 TO H(1):=H(1)-L; ДЛЯ L:=1,...,20 ЦИКЛ
35. Г(1,L):=VC(1)+EXP(4*L*LN(Z(8)))/V(1)+2*(FO(1)-
1/(1-ДЕЛЬТА*Т-2*М))/(H(1)+L)+2) *КОЕЦ ;
36. ЕСЛИ CONTR(249) TO НАЧАЛО PRINT(V(15),V(15),0,1); PRINT(FO(1),FO(С-1),0,2);
37. PRINT(V(1),V(CH),0,2); PRINT(VC(1),VC(CH),6,2);
38. PRINT(V(52),V(S2),0,1); PRINT(Z(1)-1,Z(1),0,4);
39. PRINT(Z2[-1],Z2[-2],0,4) *КОЕЦ ;
40. V(1):=СН; V(2):=FO(CH); H:=1/(FO(CH)+*8);
41. ДЛЯ I:=1,...,СН ЦИКЛ FO(1):=FO(1)+H; DOUP(V(1),S,S2,FO,1,4);
42. С-ПО177(1037,V(1),V(15),0,VSD(-1,1)); С-ПО177(1037,V(1),V(15),0,VSD(0
,1));
43. *КОЕЦ ;
44. M2:=0; OUN:=0; ДЛЯ M:=1,*K+1 ПОКА M(1)>0 ЦИКЛ НАЧАЛО S1:M1:=M(M);
45. ЕСЛИ M1>0 TO НАЧАЛО OUN:=M1-2*3; M:=M+1; НА S1 *КОЕЦ ; ЕСЛИ M1>3 TO
46. НАЧАЛО M1:=M1-1000; M:=M+1; M2:=M(M) *КОЕЦ ; 1:V(23):=ЧИС(M1);
47. PRINT(V(18),V(18),0,1); PRINT(Z(1),Z(30),0,2);
48. НАЧАЛО МАССИВ P(0:146,1:7),X(1:1),V(1:1280);

```

150

```

4). С-ПО177(1032,P(1),P(1),0,P(10,1)); M:=P(M,1)/Z(3); ZONE:=P(M,2);
5). PRINT(P(0,1),P(0,7),0,3); PRINT(P(M,1),P(M,7),0,2); INTENS:=P(M,7);
5T. LEV:=P(M,6); MAX:=0; FMAX:=0; ГАММА:=0; ГАММА*MIN; LP:=(1+T2)*.5;
5*. Б ТА.:LP-T2; С-ПО175(16,X(1),X(1),24,ZONE); L:=1;
5*. ДЛЯ J:=1 ДЛЯ 256 ДО 768 ЦИКЛ НАЧАЛО UNDO(I,J,J+255,V(1),5);
5*. ДЛЯ K:=1,...,1280 ЦИКЛ V(1K):=V(1K)-LEV;
55. С-ПО177(1037,V(1),V(1),0,XD(1)); L:=L+1280 *КОЕЦ *КОЕЦ ;
5I. НАЧАЛО МАССИВ X,V(X(1-30:1000));
5*. ДЛЯ I:=30,...,0 ЦИКЛ НАЧАЛО X(1):=0; V(X(1)):0 *КОЕЦ ;
56. С-ПО177(1032,X(1),X(1000),0,XD(1)); *M:=1001;
5*. Д Р I:=1,...,1000 Ц/КА V(X(1-13):=С*Г*МА*(J,D,Z1,X(1-J)+Z(3))-
6(. *С*Г*МА*(J,1-Z2),V(X(1-J)-Z2(3));
6I. ДЛЯ *M:=1,1,...,N ЦИКЛ НАЧАЛО МАССИВ DT(0:249),V8(1:5);
62. КОМП МАССИВ X(0:255); X(1):=X(1)+I*X(1); ЕСЛИ CONTR(2) TO НА FIN;
6*. V8;
6*. S:=0; V8(8):=0; V8(4):=LP; V8(2):=С*Г*МА*(K,1,T1,X(K)+2)/(T1-INTENS
12);
64. ЕСЛИ V8(2)<Z(18) TO НАЧАЛО V8(1):=47; *ГАММА:=0; ГАММА*MIN; *ГАММА*1=ПСИ*2; НА T
T *КОЕЦ

```

151

```

65. N:=0; ЭПСИЛОН:=1/6; ДЛЯ I:=1,...,T ЦИКЛ ЕСЛИ ABS(VX(I))>N ТО N:=ABS(VX(I));
66. N:=N/Z(21); ЭПСИЛОН:=1/10; J:=1; ДЛЯ I:=1,...,T+1 ЦИКЛ
67. НАЧАЛО *СИГМА:=ABS(VX(I))-N; VX(I):= ЕСЛИ *СИГМА>0 ТО *СИГМА*SIGN(VX(I)) ИНАЧЕ 0 КОНЕЦ ;
68. ДЛЯ I:=T2,...,T ЦИКЛ
69. НАЧАЛО J:=0+1; ОТ(31):=*СИГМА*(K,I,T),ABS(VX(K)-VX(I+K)); ЕСЛИ ОТ(31)>ЭПСИЛОН ТО ЭПСИЛОН*
:=ОТ(31) КОНЕЦ ;
70. ЭПСИЛОН:=1/7*ЭПСИЛОН; ДЛЯ I:=0,...,J ЦИКЛ ОТ(11):=ОТ(11)*ЭПСИЛОН*;
71. ДЛЯ I:=1,...,J-1 ЦИКЛ ЕСЛИ ОТ(11)<ОТ(I+1)ИЛИОТ(11)<ОТ(I-1) ТО
72. НАЧАЛО ЭПСИЛОН:=ОТ(11)*(1--БЭТА)*I2+ГАММА*+I*Z(20); ЕСЛИ ЭПСИЛОН<=ЭПСИЛОН*1 ТО НАЧАЛО
ЭПСИЛОН*1:=ЭПСИЛОН; I:=I+1 КОНЕЦ КОНЕЦ ; VS(5):=ОТ(11);
73. ЕСЛИ VS(5)<Z(19) ТО НАЧАЛО *БЭТА:=I; *ГАММА:=+ГАММА*(-ГАММА*МАХ-ГАММА)=*ПСИ*1; VS(1)
:=*БЭТА*+I2;
74. VS(3):=1/(LP*ДЕЛЬТА*Т) КОНЕЦ ИНАЧЕ НАЧАЛО *ГАММА:=+ГАММА*MIN-ГАММА*MIN)*ПСИ*2;
VS(1):=*БЭ КОНЕЦ ; VS(4):=LP;
75. ЕСЛИ VS(3)>*FМАХ ТО *FМАХ:=VS(3);
76. ЕСЛИ СУММ(1248) ТО НАЧАЛО Y(29):=ЧИС(УМ*); PRINT(Y(27),Y(27),0,1);
77. ДЛЯ *СИГМА:=.1,*СИГМА*+1 ПОКА *СИГМА>.09 ЦИКЛ НАЧАЛО ДРАК(1,0,*СИГМА*+10,0,0,0,0);
78. ДРАК(4,7,0,0,0,0,0); ЕСЛИ *СИГМА*+.05<Z(19)*СИГМА*+.05 ТО
79. ДРАК(4,0,0,0,0,0,0); Y
80. ДЛЯ K:=1 ДЛЯ 2 ДО J ЦИКЛ НАЧАЛО N:=ОТ(K)--СИГМА*+1; ЕСЛИ *СИГМА*-.1<ОТ(K)*СИГМА* ТО
81. НАЧАЛО N:= ЕСЛИ СКА<.03- РЕЗУЛ ТАТ МАССИБ 0 ИНАЧЕ ЕСЛИ *ОЗЗКА<.066 ТО 89 ИНАЧЕ 77;
82. ДРАК(4,K*.5+7,0,0,0,0,0) КОНЕЦ КОНЕЦ ;
83. ЕСЛИ VS(1)=50 ТО ДРАК(4,*БЭТА*+.5+7,0,20,0,0,0);
84. ДРАК(0,0,0,0,0,0,0) КОНЕЦ ; ДРАК(4,8,0,0,89,0,5,0,0);
85. ДРАК(0,0,0,0,0,0,0); PRINT(VS(1),VS(5),G,2) КОНЕЦ ;
86. *F*Т:= ЕСЛИ Z(22)=0 ТО *ГУС ИНАЧЕ Z(22)+VS(4)*.5;
87. ДЛЯ I:=10,...,429 ЦИКЛ VS(11)=0;
88. ЕСЛИ Z(30)=1 ТО НАЧАЛО ЭПСИЛОН:=*БЭ*1853/72/L; N:=0; ДЛЯ I:=0,...,L ЦИКЛ
89. НАЧАЛО X(11):=X(11)*(1-COS(ЭПСИЛОН*PI)); N:=N+1 КОНЕЦ КОНЕЦ ;
90. ДЛЯ I:=0,...,ГУС ЦИКЛ ЕСЛИ I<L ТО НАЧАЛО X(11):=X(2*I+1);
91. X(11):=X(2*I+2) КОНЕЦ ИНАЧЕ НАЧАЛО X(11):=0; X(11):=0 КОНЕЦ ;
92. *Б*П*Ф2*Д(Х,-S,SR,SI,K); ДЛЯ I:=1,...,СН ЦИКЛ НАЧАЛО ДЛЯ J:=1,...,20 ЦИКЛ
93. VS(1+91):=MOD( (N(11)+J))*Г(I,J)+VS(1+9);
94. ЕСЛИ VS(1+91)>МАХ ТО МАХ:=VS(1+9) КОНЕЦ ;
95. *С*П*07711037, VS(11),VS(129),0,VS(0*МА*,11) КОНЕЦ ;

```

```

96. НАЧАЛО МАССИВ Р(1:1024),О(1:1280); ЦЕЛЫЯ R;
97. ДЛЯ I:=17,...,1000-Н ЦИКЛ НАЧАЛО X(I):=X(I+N); YX(I-13):=YX(I+N-13) КОНЕЦ;
98. К:=Н0*Н-5121; ЕСЛИ К<0 ТО НАЧАЛО "С-ПО177(1032,X(1001-N),X(10001,0,XD(Н0*Н));
99. Н0:=Н0*Н КОНЕЦ ИНАЧЕ ЕСЛИ К=0 ТО НА CALL ИНАЧЕ
100. НАЧАЛО "С-ПО177(1032,X(1001-N),X(1000-К),0,XD(Н0*Н));
101. CALL:ZONE:=ZONE+1; "С-ПО178(16,P(I),P(I),24,ZONE); L:=1;
102. ДЛЯ J:=1 ШАГ 256 ДО 769 ЦИКЛ НАЧАЛО UNDO(P,J,J+255,0,1,6);
103. ДЛЯ R:=1,...,1280 ЦИКЛ O(R):=O(R)-LEV;
104. "С-ПО177(1037,O(I),O(I),0,XD(L)); L:=L+1280 КОНЕЦ;
105. "С-ПО177(1032,X(1001-K),X(1000),0,XD(1)); Н0:=К+1 КОНЕЦ;
106. ДЛЯ I:=1001-N,...,1000 ЦИКЛ YX(I-13):="СИГМА=(J,0,Z),X(I-J)=Z(I,J))-
107. "СИГМА=(J,1,22,YX(I-J-13)=Z2(I)) КОНЕЦ КОНЕЦ;
108. НАЧАЛО МАССИВ VST(1:64,1:16),P(0:146,1:7),VST(1:129),V(1:3,1:129);
109. ЦЕЛЫЙ OZONE,COUNT; "С-ПО177(1032,P(0,1),P(146,7),0,P2(0,1));
110. ЕСЛИ OUN=0 ТО НАЧАЛО "R-P(0,2):=P(0,2)+1; K:=P(0,2); P(K,1):="N;
111. P(K,2):="P(0,3)+1; P(K,4):=P(K,2)+ENTIER("N+2)/64);
112. P(0,3):=P(K,4); P(K,6):="N КОНЕЦ ИНАЧЕ ЕСЛИ OUN>P(0,2) ТО НАЧАЛО OUN:=O; НА "R-P КОНЕЦ
113. ИНАЧЕ НАЧАЛО K:=OUN; OUN:=OUN+1 КОНЕЦ; P(K,7):="FMAX; "OZONE:=P(K,2);

```

```

114. V(4):="ЧИСКИ; PRINT(V(18),V(18),0,1); PRINT(Z(1),Z(30),0,2);
115. PRINT(V(39),V(39),0,1);
116. "С-ПО177(1037,P(0,1),P(146,7),0,P2(0,1)); "СИГМА:=1/MAX;
117. ДЛЯ Н0:=1,...,N-2 ЦИКЛ НАЧАЛО "С-ПО177(1032,V(I),V(I),0,VSD(Н0*Н,1));
118. ЕСЛИ V(1,1)=GANDY(3,1)=GANDY(2,1)=66 ТО НАЧАЛО V(2,1):=60; V(2,3):="S-
119. V(1,3)+V(3,3); V(2,4):="S+(V(1,4)+V(3,4));
120. "С-ПО177(1037,V(I),V(I),0,VSD(Н0*Н,1)); Н0:=Н0*Н+1 КОНЕЦ КОНЕЦ;
121. COUNT:=1; ДЛЯ Н0*Н:=1,...,N ЦИКЛ НАЧАЛО "С-ПО177(1032,VST(1),VST(1),0,VSD(Н0*Н,1));
122. ЕСЛИ Н0*Н<0 ТО НАЧАЛО ДЛЯ I:=1,...,16 ЦИКЛ VST(COUNT,I):=VST(I);
123. COUNT:=COUNT+1; НА ДАЛЕЕ КОНЕЦ;
124. DRAW(2,10,VST(2),0,8,0,0); DRAW(4,0,0,VST(1),0,0,0);
125. DRAW(1,0,Н0*Н,0,0,0,0); DRAW(1,3,VST(6)=100,0,0,0,0,0);
126. DRAW(1,16,VST(3),0,0,0,0); ДЛЯ I:=1,...,CH ЦИКЛ НАЧАЛО
127. H:=(VST(1+9)+СИГМА(I)+3)*Z(1)); VST(1+9):="ЕСЛИ H<0 ТО 0 ИНАЧЕ H=KV5 КОНЕЦ;
128. I:=ЕСЛИ CH>105 ТО 105 ИНАЧЕ CH;
129. ДЛЯ I:=1,...,11 ЦИКЛ НАЧАЛО L:=VST(1+9)+7+31; ДЛЯ J:=32,...,L ЦИКЛ
130. DRAW(I,1+25,0,V(J),0,0,0) КОНЕЦ; DRAW(0,0,0,0,0,0,0);

```


УРФИН - 44

```

1) НАЧАЛО МАССИВ Р2, Р1(0:146,1:7),УВ(1:527591,Р1(0:7),У(1:100)),
2) Г(1:5,1:7), W,Z(1:50),Г(1:50,1:2,0:16); ЦЕЛЫЙ МФССИВ РFE(1:50);
3) ВЕШ *ДЕЛЬТА*Т, Т, LEV, H, INTENS, *ЭТА*, *ДОСТА*, MAX, A1,
4) *ГАММА*, *ГАММА*MIN, *ГАММА*MAX, *ПСИ*1, *ПСИ*2, SUM, M, XР;
Print, peak, zc, dkw, top, unde, dop, contz, tate, bpf x
5) *СЛЪР*1, *СН*, *НВ*, *Т*, *ТАУ*, *М*, *К*, *Т*1, *Т2, *SAMP; БАРАБАТ УБ, *P2, *P1;
6) НАЧАЛО МАССИВ Р(0:146,1:7), F(1:16,1:2,-1:30), Ф(-1:30,1:2),
7) *В*, *В*, X(0:51), *KVC(1:50), VC(1:3,1:3); ВЕШ С, К, R; ЦЕЛЫЙ M, L;
8) ВЕJ(A(V, O, VC, *Ф*, Z, *W); Т F(IZI)); PRINT(V(24), V(25), O, 1);
9) PRINT(Z(1), Z(30), O, 2);
10) *С*ПО175(16, P(1,1), 24, 4); V(19):=ЧИС(P(0,1)); ЕСЛИ P(0,1)≠Z(2) ТО
11) I:=0; *С*ПО177(1037, P(0,1), P(146,7), 0, *T(10,1)); *ДЕЛЬТА*Т:=P(0,4);
12) ЕСЛИ Z(3) > 0 НАЧАЛО *С*ПО178(16, P(1,1), P(1,25,4); V(22):=ЧИС(P(0,1));
13) ЕСЛИ P(0,1)≠Z(3) ТО I:=0 КОНЕЦ ИНАЧЕ НАЧАЛО P(0,1):=-Z(3); F(0,2):=0; P(0,3):=4 КОНЕЦ ;

```

```

14) *С*ПО177(1037, P(0,1), P(146,7), 0, *P2(0,1));
15) *С*ПО178(16, P(1,1), P(1,26,4); V(16):=ЧИС(P(0,1));
16) PRINT(V(1), V(1), O, 1); ЕСЛИ I=0 OR P(0,1)≠Z(4) ТО СТОП ;
17) СН:=Z(6); *Т*:=Z(9);
18) *НО*:=Z(13); *ЭТА*:=LN(Z(13))/LN(Z(12)); A1:=Z(18);
19) *ГАММА*MIN:=Z(19); *ГАММА*MAX:=Z(20); *ПСИ*1:=Z(21); *ПСИ*2:=Z(22);
20) T1:=1/(1-ДЕЛЬТА*Т*Z(16)); T2:=1/(1-ДЕЛЬТА*Т*Z(17)); *К*:=Т/(1-ДЕЛЬТА*Т*10);
21) PRINT(V(33), V(33), O, 1); ЕСЛИ Z(6)=0 ТО PRINT(*Э*1, 11, *Ф(СН, P(0,8) ИНАЧЕ
22) PRINT(*Э*(-3,1), *Ф(10,2), O, 8);
23) ДЛЯ I=1,2 ЦИКЛ НАЧАЛО P:=ЕСЛИ VC(1,1)=1 ТО 1 ИНАЧЕ
24) LN((VC(1,1)-1)/|VC(1,1)-1|)/
25) LN((1-|VC(1,1)|)/|VC(1,1)-VC(3,1)|);
26) K:=(VC(1,1)-1)/(C(1)-1)*ABS(1-|VC(3,1)|)*P;
27) M:=VC(3,1)*C(1)-1+1; ЕСЛИ I=1 ТО НАЧАЛО O:=1; L:=M КОНЕЦ ИНАЧЕ НАЧАЛО O:=M+1; L:=M КОНЕЦ ;

```

```

22)  ДЛЯ J:=0,...,L ЦИКЛ КВС(J):=K+ABS(J-M)+R+1 КОНЕЦ ;
23)  PRINT(V(42),V(43),0,1); PRINT(KVCS(1),KVCS(CH),0,3);
30)  ДЛЯ I:=1,...,CH ЦИКЛ НАЧАЛО ЕСЛИ MF*E(I,1) ТО НАЧАЛО MI:=E(I,1); LI:=P(M,2);
31)  C:=PI78(16)*F(I,1)*F(I,26)*L КОНЕЦ ; MF(I):=F(I,23,2,2,-1);
32)  ДЛЯ J:=1,2 ЦИКЛ НАЧАЛО ДЛЯ L:=0,...,MF(I) ЦИКЛ F(I,J,L):=F(I,21,J,L);
33)  ЕСЛИ I>ORDO=1 ТО ДЛЯ L:=0,...,MF(I)-1 ЦИКЛ
34)  F(I,1,L):=F(I,1,L)+KVCS(I) КОНЕЦ ; ЕСЛИ I=ORDOZ(6)>0 ТО МА 1 КОНЕЦ ;
35)  I: ЕСЛИ Z(6)>0 ТО НАЧАЛО M:=EINTIEN(Z(6)); *ДОСТА:=Z(6)-M;
36)  K:=(CH-1)/LN((1000+Z(6))/(1000+Z(7))); C:=K*(M(1)+.001)*Z(7)-1;
37)  ДЛЯ M:=0,...,CH+1 ЦИКЛ X(M):=1000*(EXP((H+C)/K)-1);
38)  ДЛЯ I:=1,...,CH ЦИКЛ НАЧАЛО B(I):=(X(I)-1)-X(I-1)/(2*SORT(1)+ДОСТА+I2-1);
39)  MF(I):=M+M; F(I,1,0):=Z(I0)+KVCS(I); *ВФ*F(I,2,J):=B(J); F(I,1,3+1):=0 КОНЕЦ КОНЕЦ ;
40)  ДЛЯ J:=0,...,MF(I) ЦИКЛ НАЧАЛО F(I,2,J):=B(J);
41)  PRINT(X(I),X(CH),0,3);
42)  PRINT(V(35),V(35),0,1); PRINT(B(1),B(CH),0,3) КОНЕЦ ;
43)  КОНЕЦ ; *TUV:=0;
44)  ДЛЯ M:=1,M+1 ПОКА *M(M)>0 ЦИКЛ НАЧАЛО T:=*M(M); ЕСЛИ T>1000 ТО

```

162

```

45)  НАЧАЛО T:=T-1000; M:=M+1; *TUV:=*M(M) КОНЕЦ ; Z:=V(40):=ЧИС(Y);
46)  PRINT(V(37),V(37),0,1); PRINT(V(24),V(24),0,1);
47)  PRINT(Z(1),Z(50),0,2);
48)  НАЧАЛО МАССКВ P(0):146,1:7);
49)  C:=PI77(1032,P(0,1),P(146,7),0,-P(0,1));
50)  ДЛЯ I:=1,...,7 ЦИКЛ P(I):=P(I,1); SARP:=P(I)/T; LEV:=P(I(6); INTENS:=1/P(1(7) КОНЕЦ ;
51)  НАЧАЛО МАССКВ X(220:5120),*M,VSE(50),V1,V2,V3(0:18,0:50),0(10:249);
52)  ВЕЩ *СИГМА,*СИГМА*1*MIN,*ЭПСИЛОН*; ЦЕЛНЯ I,1,K,L,*O,M,R,B,E,K,S,*БОТА*;
53)  МАХР:=*E; МАХ:=*e-b; V:=0; S:=0; R:=1; *Q:=1; *ГАНМА:=*ГАММА*MIN;
54)  *БОТА:=2/(Z(16)+Z(17))+ДЕЛЬТА*Т-Т2; Н(1):=0; V(1):=V2(1)+V3(1):=0;
55)  ДЛЯ I:=220,...,0 ЦИКЛ X(I):=0;
56)  T:=P(12); ДЛЯ L:=1,...,P(14) ЦИКЛ НАЧАЛО C:=PI78(18,X(4097),X(1,24,1));
57)  UNDO(X,4097,5120,X,1,5); ДЛЯ L:=1,...,5120 ЦИКЛ
58)  НАЧАЛО X(L):=(X(L)-LEV)*INTENS; ДЛЯ J:=0,...,CH ЦИКЛ НАЧАЛО V(10,J):=0;
59)  ДЛЯ K:=MF(J) ДЛЯ T=1 ДО 1 ЦИКЛ НАЧАЛО V(10,J):=V(10,J)+X(L-K-1)*F(J,1,K-1)
60)  *V(
    K+J)=F(J,2,K); V(1,K,J):=V(1,K-1,J) КОНЕЦ ;
61)  *H(J):=*H(J)+ABS(V(10,J));

```

163


```

90) НАЧАЛО МАССИВ VS(0:50); ЦЕЛЫЙ К,М; СОБСТ ЦЕЛЫЙ МАССИВ S(0:2); S(0)=10;S(2)=S(0)*(1)=
88; S(2)=24;
91) M:=ENTER(110/(CM+1)); J:=1; ДЛЯ I:=0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,131,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,142,143,144,145,146,147,148,149,150,151,152,153,154,155,156,157,158,159,160,161,162,163,164,165,166,167,168,169,170,171,172,173,174,175,176,177,178,179,180,181,182,183,184,185,186,187,188,189,190,191,192,193,194,195,196,197,198,199,200,201,202,203,204,205,206,207,208,209,210,211,212,213,214,215,216,217,218,219,220,221,222,223,224,225,226,227,228,229,230,231,232,233,234,235,236,237,238,239,240,241,242,243,244,245,246,247,248,249,250,251,252,253,254,255,256,257,258,259,260,261,262,263,264,265,266,267,268,269,270,271,272,273,274,275,276,277,278,279,280,281,282,283,284,285,286,287,288,289,290,291,292,293,294,295,296,297,298,299,300,301,302,303,304,305,306,307,308,309,310,311,312,313,314,315,316,317,318,319,320,321,322,323,324,325,326,327,328,329,330,331,332,333,334,335,336,337,338,339,340,341,342,343,344,345,346,347,348,349,350,351,352,353,354,355,356,357,358,359,360,361,362,363,364,365,366,367,368,369,370,371,372,373,374,375,376,377,378,379,380,381,382,383,384,385,386,387,388,389,390,391,392,393,394,395,396,397,398,399,400,401,402,403,404,405,406,407,408,409,410,411,412,413,414,415,416,417,418,419,420,421,422,423,424,425,426,427,428,429,430,431,432,433,434,435,436,437,438,439,440,441,442,443,444,445,446,447,448,449,450,451,452,453,454,455,456,457,458,459,460,461,462,463,464,465,466,467,468,469,470,471,472,473,474,475,476,477,478,479,480,481,482,483,484,485,486,487,488,489,490,491,492,493,494,495,496,497,498,499,500,501,502,503,504,505,506,507,508,509,510,511,512,513,514,515,516,517,518,519,520,521,522,523,524,525,526,527,528,529,530,531,532,533,534,535,536,537,538,539,540,541,542,543,544,545,546,547,548,549,550,551,552,553,554,555,556,557,558,559,560,561,562,563,564,565,566,567,568,569,570,571,572,573,574,575,576,577,578,579,580,581,582,583,584,585,586,587,588,589,590,591,592,593,594,595,596,597,598,599,600,601,602,603,604,605,606,607,608,609,610,611,612,613,614,615,616,617,618,619,620,621,622,623,624,625,626,627,628,629,630,631,632,633,634,635,636,637,638,639,640,641,642,643,644,645,646,647,648,649,650,651,652,653,654,655,656,657,658,659,660,661,662,663,664,665,666,667,668,669,670,671,672,673,674,675,676,677,678,679,680,681,682,683,684,685,686,687,688,689,690,691,692,693,694,695,696,697,698,699,700,701,702,703,704,705,706,707,708,709,710,711,712,713,714,715,716,717,718,719,720,721,722,723,724,725,726,727,728,729,730,731,732,733,734,735,736,737,738,739,740,741,742,743,744,745,746,747,748,749,750,751,752,753,754,755,756,757,758,759,760,761,762,763,764,765,766,767,768,769,770,771,772,773,774,775,776,777,778,779,780,781,782,783,784,785,786,787,788,789,790,791,792,793,794,795,796,797,798,799,800,801,802,803,804,805,806,807,808,809,810,811,812,813,814,815,816,817,818,819,820,821,822,823,824,825,826,827,828,829,830,831,832,833,834,835,836,837,838,839,840,841,842,843,844,845,846,847,848,849,850,851,852,853,854,855,856,857,858,859,860,861,862,863,864,865,866,867,868,869,870,871,872,873,874,875,876,877,878,879,880,881,882,883,884,885,886,887,888,889,890,891,892,893,894,895,896,897,898,899,900,901,902,903,904,905,906,907,908,909,910,911,912,913,914,915,916,917,918,919,920,921,922,923,924,925,926,927,928,929,930,931,932,933,934,935,936,937,938,939,940,941,942,943,944,945,946,947,948,949,950,951,952,953,954,955,956,957,958,959,960,961,962,963,964,965,966,967,968,969,970,971,972,973,974,975,976,977,978,979,980,981,982,983,984,985,986,987,988,989,990,991,992,993,994,995,996,997,998,999,1000,1001,1002,1003,1004,1005,1006,1007,1008,1009,1010,1011,1012,1013,1014,1015,1016,1017,1018,1019,1020,1021,1022,1023,1024,1025,1026,1027,1028,1029,1030,1031,1032,1033,1034,1035,1036,1037,1038,1039,1040,1041,1042,1043,1044,1045,1046,1047,1048,1049,1050,1051,1052,1053,1054,1055,1056,1057,1058,1059,1060,1061,1062,1063,1064,1065,1066,1067,1068,1069,1070,1071,1072,1073,1074,1075,1076,1077,1078,1079,1080,1081,1082,1083,1084,1085,1086,1087,1088,1089,1090,1091,1092,1093,1094,1095,1096,1097,1098,1099,1100,1101,1102,1103,1104,1105,1106,1107,1108,1109,1110,1111,1112,1113,1114,1115,1116,1117,1118,1119,1120,1121,1122,1123,1124,1125,1126,1127,1128,1129,1130,1131,1132,1133,1134,1135,1136,1137,1138,1139,1140,1141,1142,1143,1144,1145,1146,1147,1148,1149,1150,1151,1152,1153,1154,1155,1156,1157,1158,1159,1160,1161,1162,1163,1164,1165,1166,1167,1168,1169,1170,1171,1172,1173,1174,1175,1176,1177,1178,1179,1180,1181,1182,1183,1184,1185,1186,1187,1188,1189,1190,1191,1192,1193,1194,1195,1196,1197,1198,1199,1200,1201,1202,1203,1204,1205,1206,1207,1208,1209,1210,1211,1212,1213,1214,1215,1216,1217,1218,1219,1220,1221,1222,1223,1224,1225,1226,1227,1228,1229,1230,1231,1232,1233,1234,1235,1236,1237,1238,1239,1240,1241,1242,1243,1244,1245,1246,1247,1248,1249,1250,1251,1252,1253,1254,1255,1256,1257,1258,1259,1260,1261,1262,1263,1264,1265,1266,1267,1268,1269,1270,1271,1272,1273,1274,1275,1276,1277,1278,1279,1280,1281,1282,1283,1284,1285,1286,1287,1288,1289,1290,1291,1292,1293,1294,1295,1296,1297,1298,1299,1300,1301,1302,1303,1304,1305,1306,1307,1308,1309,1310,1311,1312,1313,1314,1315,1316,1317,1318,1319,1320,1321,1322,1323,1324,1325,1326,1327,1328,1329,1330,1331,1332,1333,1334,1335,1336,1337,1338,1339,1340,1341,1342,1343,1344,1345,1346,1347,1348,1349,1350,1351,1352,1353,1354,1355,1356,1357,1358,1359,1360,1361,1362,1363,1364,1365,1366,1367,1368,1369,1370,1371,1372,1373,1374,1375,1376,1377,1378,1379,1380,1381,1382,1383,1384,1385,1386,1387,1388,1389,1390,1391,1392,1393,1394,1395,1396,1397,1398,1399,1400,1401,1402,1403,1404,1405,1406,1407,1408,1409,1410,1411,1412,1413,1414,1415,1416,1417,1418,1419,1420,1421,1422,1423,1424,1425,1426,1427,1428,1429,1430,1431,1432,1433,1434,1435,1436,1437,1438,1439,1440,1441,1442,1443,1444,1445,1446,1447,1448,1449,1450,1451,1452,1453,1454,1455,1456,1457,1458,1459,1460,1461,1462,1463,1464,1465,1466,1467,1468,1469,1470,1471,1472,1473,1474,1475,1476,1477,1478,1479,1480,1481,1482,1483,1484,1485,1486,1487,1488,1489,1490,1491,1492,1493,1494,1495,1496,1497,1498,1499,1500,1501,1502,1503,1504,1505,1506,1507,1508,1509,1510,1511,1512,1513,1514,1515,1516,1517,1518,1519,1520,1521,1522,1523,1524,1525,1526,1527,1528,1529,1530,1531,1532,1533,1534,1535,1536,1537,1538,1539,1540,1541,1542,1543,1544,1545,1546,1547,1548,1549,1550,1551,1552,1553,1554,1555,1556,1557,1558,1559,1560,1561,1562,1563,1564,1565,1566,1567,1568,1569,1570,1571,1572,1573,1574,1575,1576,1577,1578,1579,1580,1581,1582,1583,1584,1585,1586,1587,1588,1589,1590,1591,1592,1593,1594,1595,1596,1597,1598,1599,1600,1601,1602,1603,1604,1605,1606,1607,1608,1609,1610,1611,1612,1613,1614,1615,1616,1617,1618,1619,1620,1621,1622,1623,1624,1625,1626,1627,1628,1629,1630,1631,1632,1633,1634,1635,1636,1637,1638,1639,1640,1641,1642,1643,1644,1645,1646,1647,1648,1649,1650,1651,1652,1653,1654,1655,1656,1657,1658,1659,1660,1661,1662,1663,1664,1665,1666,1667,1668,1669,1670,1671,1672,1673,1674,1675,1676,1677,1678,1679,1680,1681,1682,1683,1684,1685,1686,1687,1688,1689,1690,1691,1692,1693,1694,1695,1696,1697,1698,1699,1700,1701,1702,1703,1704,1705,1706,1707,1708,1709,1710,1711,1712,1713,1714,1715,1716,1717,1718,1719,1720,1721,1722,1723,1724,1725,1726,1727,1728,1729,1730,1731,1732,1733,1734,1735,1736,1737,1738,1739,1740,1741,1742,1743,1744,1745,1746,1747,1748,1749,1750,1751,1752,1753,1754,1755,1756,1757,1758,1759,1760,1761,1762,1763,1764,1765,1766,1767,1768,1769,1770,1771,1772,1773,1774,1775,1776,1777,1778,1779,1780,1781,1782,1783,1784,1785,1786,1787,1788,1789,1790,1791,1792,1793,1794,1795,1796,1797,1798,1799,1800,1801,1802,1803,1804,1805,1806,1807,1808,1809,1810,1811,1812,1813,1814,1815,1816,1817,1818,1819,1820,1821,1822,1823,1824,1825,1826,1827,1828,1829,1830,1831,1832,1833,1834,1835,1836,1837,1838,1839,1840,1841,1842,1843,1844,1845,1846,1847,1848,1849,1850,1851,1852,1853,1854,1855,1856,1857,1858,1859,1860,1861,1862,1863,1864,1865,1866,1867,1868,1869,1870,1871,1872,1873,1874,1875,1876,1877,1878,1879,1880,1881,1882,1883,1884,1885,1886,1887,1888,1889,1890,1891,1892,1893,1894,1895,1896,1897,1898,1899,1900,1901,1902,1903,1904,1905,1906,1907,1908,1909,1910,1911,1912,1913,1914,1915,1916,1917,1918,1919,1920,1921,1922,1923,1924,1925,1926,1927,1928,1929,1930,1931,1932,1933,1934,1935,1936,1937,1938,1939,1940,1941,1942,1943,1944,1945,1946,1947,1948,1949,1950,1951,1952,1953,1954,1955,1956,1957,1958,1959,1960,1961,1962,1963,1964,1965,1966,1967,1968,1969,1970,1971,1972,1973,1974,1975,1976,1977,1978,1979,1980,1981,1982,1983,1984,1985,1986,1987,1988,1989,1990,1991,1992,1993,1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000,2001,2002,2003,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017,2018,2019,2020,2021,2022,2023,2024,2025,2026,2027,2028,2029,2030,2031,2032,2033,2034,2035,2036,2037,2038,2039,2040,2041,2042,2043,2044,2045,2046,2047,2048,2049,2050,2051,2052,2053,2054,2055,2056,2057,2058,2059,2060,2061,2062,2063,2064,2065,2066,2067,2068,2069,2070,2071,2072,2073,2074,2075,2076,2077,2078,2079,2080,2081,2082,2083,2084,2085,2086,2087,2088,2089,2090,2091,2092,2093,2094,2095,2096,2097,2098,2099,2100,2101,2102,2103,2104,2105,2106,2107,2108,2109,2110,2111,2112,2113,2114,2115,2116,2117,2118,2119,2120,2121,2122,2123,2124,2125,2126,2127,2128,2129,2130,2131,2132,2133,2134,2135,2136,2137,2138,2139,2140,2141,2142,2143,2144,2145,2146,2147,2148,2149,2150,2151,2152,2153,2154,2155,2156,2157,2158,2159,2160,2161,2162,2163,2164,2165,2166,2167,2168,2169,2170,2171,2172,2173,2174,2175,2176,2177,2178,2179,2180,2181,2182,2183,2184,2185,2186,2187,2188,2189,2190,2191,2192,2193,2194,2195,2196,2197,2198,2199,2200,2201,2202,2203,2204,2205,2206,2207,2208,2209,2210,2211,2212,2213,2214,2215,2216,2217,2218,2219,2220,2221,2222,2223,2224,2225,2226,2227,2228,2229,2230,2231,2232,2233,2234,2235,2236,2237,2238,2239,2240,2241,2242,2243,2244,2245,2246,2247,2248,2249,2250,2251,2252,2253,2254,2255,2256,2257,2258,2259,2260,2261,2262,2263,2264,2265,2266,2267,2268,2269,2270,2271,2272,2273,2274,2275,2276,2277,2278,2279,2280,2281,2282,2283,2284,2285,2286,2287,2288,2289,2290,2291,2292,2293,2294,2295,2296,2297,2298,2299,2300,2301,2302,2303,2304,2305,2306,2307,2308,2309,2310,2311,2312,2313,2314,2315,2316,2317,2318,2319,2320,2321,2322,2323,2324,2325,2326,2327,2328,2329,2330,2331,2332,2333,2334,2335,2336,2337,2338,2339,2340,2341,2342,2343,2344,2345,2346,2347,2348,2349,2350,2351,2352,2353,2354,2355,2356,2357,2358,2359,2360,2361,2362,2363,2364,2365,2366,2367,2368,2369,2370,2371,2372,2373,2374,2375,2376,2377,2378,2379,2380,2381,2382,2383,2384,2385,2386,2387,2388,2389,2390,2391,2392,2393,2394,2395,2396,2397,2398,2399,2400,2401,2402,2403,2404,2405,2406,2407,2408,2409,2410,2411,2412,2413,2414,2415,2416,2417,2418,2419,2420,2421,2422,2423,2424,2425,2426,2427,2428,2429,2430,2431,2432,2433,2434,2435,2436,2437,2438,2439,2440,2441,2442,2443,2444,2445,2446,2447,2448,2449,2450,2451,2452,2453,2454,2455,2456,2457,2458,2459,2460,2461,2462,2463,2464,2465,2466,2467,2468,2469,2470,2471,2472,2473,2474,2475,2476,2477,2478,2479,2480,2481,2482,2483,2484,2485,2486,2487,2488,2489,2490,2491,2492,2493,2494,2495,2496,2497,2498,2499,2500,2501,2502,2503,2504,2505,2506,2507,2508,2509,2510,2511,2512,2513,2514,2515,2516,2517,2518,2519,2520,2521,2522,2523,2524,2525,2526,2527,2528,2529,2530,2531,2532,2533,2534,2535,2536,2537,2538,2539,2540,2541,2542,2543,2544,2545,2546,2547,2548,2549,2550,2551,2552,2553,2554,2555,2556,2557,2558,2559,2560,2561,2562,2563,2564,2565,2566,2567,2568,2569,2570,2571,2572,2573,2574,2575,2576,2577,2578,2579,2580,2581,2582,2583,2584,2585,2586,2587,2588,2589,2590,2591,2592,2593,2594,2595,2596,2597,2598,2599,2600,2601,2602,2603,2604,2605,2606,2607,2608,2609,2610,2611,2612,2613,2614,2615,2616,2617,2618,2619,2620,2621,2622,2623,2624,2625,2626,2627,2628,2629,2630,2631,2632,2633,2634,2635,2636,2637,2638,2639,2640,2641,2642,2643,2644,2645,2646,2647,2648,2649,2650,2651,2652,2653,2654,2655,2656,2657,2658,2659,2660,2661,2662,2663,2664,2665,2666,2667,2668,2669,2670,2671,2672,2
```

Массивы "у" и "q" программы "УРФИН-44" П 8

	1	Б	(173)М(174)И(175)	11		25	Б	ТРЫ: (172)	13
1	2	Б	(173)Ц		1	26	Б	ВХОДН	
2	3	Б	У		2	27	Б	ИЕ ПАР	
3	4	Б	У		1	28	Б	АМЕТРЫ	
4	5	Б	У (175)		4	29	Б	: (172)	
5	6	Б	(173)УЗАД		5	30	У	90	
6	7	Б	АУА		6	31	У	89	
7	8	Б	02220		7	32	У	77	
	9	Б	У044(175)			33	Б	ФИЛЬТР	
1	10	Б	(173)6У		1	34	Б	И: (172)	
	11	Б	УФ		2	35	Б	ИХ ПОЛ	
	12	Б	УН(175)(174)Х			36	Б	ОСМ: (172)	
4	13	Б	= (174) = (175) (175)М	12	4	37	Б	ВХОДНО	14
	14	Б	ЛФИЛЬ		5	38	Б	И У ОБЪЕ	
6	15	Б	ТРОВ(173)9		6	39	Б	КТУН(173)	
7	16	Б	000000		7	40	Б	000000	
	17	Б	ВХОДНА			41	Б	У (172)	
1	18	Б	Я (173)			42	Б	К.УС (172)	
2	19	Б	000000		1		У0У0У0У1	1	
3	20	Б	ВХОДН				У0У0У0		
4	21	Б	АЯ (173)У		2		У3У3У9У1		
5	22	Б	У				У0У1У2У9		
6	23	Б	(175)(175) (172)		3		У3У3У9У1		
7	24	Б	ПАРАМЕ				У1У1У2У9		

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ БЛОКА ВЫЗОВА "УРФИН-44" П 8 (продолж.)

В	00	000	7541	Ип
	00	000	0000	паспорт
С	00	000	000	программы
	00	000	021	
С	00	000	004	на 2 п/к
	00	000	043	
С	40	000	000	
	22	232	000	
С	00	010	203	
	04	050	607	
С	10	111	213	
	14	151	617	
С	20	000	000	2п
	00	000	000	
	40			
С	30	313	260	
	00	000	000	
	40	40	Е	
В	00	003	2000	06в
	00	000	0000	
К	00	000	0000	
	01	243	2000	
С	00	000	000	66в
	00	000	140	
С	00	000	000	
	00	000	003	
С	12	345	670	УВу
	00	004	400	
С	12	345	670	УВф
	00	004	335	
С	12	345	670	УВгс
	00	005	210	
С	12	345	670	УВф
	00	005	537	
С	12	245	670	УВж
	00	004	241	
С	12	345	670	УВw
	00	004	277	

