



ББК 32.97  
П 31  
УДК 681.327.11:681.322—181.4

Авторы:  
Е.П.БЕНЕНСОН, И.М.ВИТЕНБЕРГ, В.В.МЕЛЬ  
Л.Б.СЕМУШИНА, А.О.ХОЛОПОВ

Редакция литературы по информатике и вычислитель

П31 Печатающие устройства для персональны  
Справочник / Е.П.Бененсон, И.М.Витенберг, И  
др.: Под ред. И.М.Витенберга. —М.: Радио и  
208 с.: ил.  
ISBN 5-256-00927-3.

Рассматриваются принципы построения современ  
устройств (ПУ), основные кодовые таблицы и знакоде  
команд, выполняемые ПУ. Приводится описание различны  
подключения ПУ К ПЭВМ. Особое внимание уделено управ  
использования всех возможностей, предоставляемых современ

Для инженерно-технических работников и  
разрабатывающих и применяющих ПЭВМ.

П  $\frac{2404020000-116}{046(01)-92}$  57-92

ISBN 5-256-00927-3

© Бененсон Е.П.  
Мельников ]

## Предисловие

Прогресс в области компьютеризации и информатизации общества расширяет сферу применения персональных ЭВМ (ПЭВМ), увеличивает разнообразие и сложность возлагаемых на них задач. Наряду с новыми информационными технологиями вывода информации печатающие устройства по-прежнему сохраняют свои позиции в общем объеме периферийного оборудования. Для профессиональных ПЭВМ наиболее широкое распространение получили интеллектуальные ударные печатающие устройства, позволяющие выводить сложную текстовую и графическую информацию.

Большой объем выпуска печатающих устройств разных типов, их возросшие функциональные возможности и разнообразие интерфейсов, применяемых для связи ПЭВМ с печатающими устройствами, требуют систематизации знаний об этих устройствах.

Такая информация необходима для пользователей печатающих устройств, которые на ее основе могут выбрать печатающее устройство, подключить его к ПЭВМ, корректно организовать связь прикладного программного обеспечения с печатающим устройством.

Предлагаемый читателю справочник ставит своей задачей дать пользователям и разработчикам печатающих устройств необходимую информацию о системах команд и архитектуре современных отечественных и зарубежных печатающих устройств, а также о принципах организации программной поддержки печатающих устройств в IBM PC совместимых компьютерах.

Справочник состоит из восьми глав.

Первая глава является вводной. Представлены классификация и краткие сведения о структуре современных печатающих устройств. Предлагаются критерии выбора печатающих устройств.

Во второй главе рассматриваются способы подключения печатающих устройств к ПЭВМ с помощью наиболее распространенных интерфейсов периферийных устройств. Содержатся сведения о кодовых таблицах, применяемых в печатающих устройствах и ПЭВМ, что особенно актуально для русифицированных систем.

Третья глава посвящена знакогенерации в печатающих устройствах. Дается определение понятия "знакогенератор" и классификация знакогенераторов. Приведены сведения об источниках информации для печатающих устройств и особенности этих источников с точки зрения построения и (или) применения различных шрифтов и знакогенераторов. Показаны возможности автоматизированного построения шрифтов и алгоритмы их преобразования. Основное внимание уделено вопросам, касающимся различных аспектов разработки и применения знакогенераторов.

Командам управления принтеров посвящены три главы — четвертая, пятая и шестая.

В четвертой главе приводятся классификация, формат команд и особенности их выполнения разными принтерами. Описаны возможности и функции принтеров, обеспечиваемые системами команд; указываются команды и их применение для реализации рассматриваемых возможностей; даются многочисленные примеры, написанные на языке Паскаль. Рассматриваются Epson- и IBM-ориентированные системы, как наиболее распространенные. Отметим, что большинство популярных

прикладных программ ПЭВМ рассчитано на принтеры с Epson-ориентированными системами.

В пятой главе рассмотрены загружаемые знакогенераторы и графические возможности знаковинтезирующих матричных печатающих устройств. Дано описание команд, обеспечивающих работу загружаемых знакогенераторов, а также рассмотрены вопросы построения графических изображений.

В шестой главе дается формализованное описание каждой команды.

Седьмая глава ориентирована на пользователей ПЭВМ, совместимых с компьютерами семейства IBM PC. Рассматривается программная поддержка печатающих устройств. Раздел 7.1 рассчитан на опытных программистов. Описывается организация вывода информации на печать в компьютерах семейства IBM PC. Подробно рассмотрена работа с аппаратной частью, прерываниями BIOS и функциями DOS. Разделы 7.2 — 7.3 ориентированы на пользователей, которые пишут программы на языках высокого уровня. Рассмотрены принципы ввода-вывода, используемые в наиболее популярных версиях языков программирования GWBASIC и Turbo Pascal, уделено внимание особенностям работы операторов ввода-вывода этих языков.

В восьмой главе приведены характеристики отечественных и зарубежных печатающих устройств.

При подготовке справочника использовались: стандарт ESC/P фирмы Seico Epson Corporation (EPSON STANDART CODE FOR PRINTER, USA, 1984); техническое описание семейства IBM Proprintre (IBM Proprinter Family Refrence) и различные руководства по эксплуатации принтеров; информация, полученная авторами в результате многочисленных экспериментальных исследований печатающих устройств.

Все результаты выполнения программ получены на русифицированном устройстве FX-800 фирмы Epson, примеры программ подготовлены и отлажены на ПЭВМ типа IBM PC AT с помощью макроассемблера MASM86 4.0 фирмы Microsoft и компилятора Turbo Pascal 5.0 фирмы Borland.

Современная отечественная терминология в области печатающих устройств не устоялась. В справочнике проводится единая терминологическая политика, наиболее подходящая с точки зрения авторов. Однако возможны разночтения с другими источниками, особенно с переводными.



## СТРУКТУРА СОВРЕМЕННЫХ ПЕЧАТАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

### 1.1. Классификация ПУ

Печатающие устройства (ПУ) делятся по принципу печати на ударные и безударные (рис. 1.1). Среди всех разновидностей ПУ наиболее широкое применение получили ударные устройства из-за низких эксплуатационных расходов, достаточно высокого качества и невысокой стоимости. Под эксплуатационными расходами (их также называют накладными) понимаются затраты во время эксплуатации устройства: затраты на техническое обслуживание и расходующие материалы.

Существуют различные виды ударных ПУ (рис. 1.2). До 1985 г. были очень популярны ударные ПУ с *лепестковым шрифтоносителем* (ШН). Они отличаются от знаковосинтезирующих более высоким качеством печати при сравнительно низкой скорости вывода информации. Обычно скорость лепестковых ПУ 10—60 символ/с [14, с. 107—109]. Однако появление режима качественной печати в знаковосинтезирующих устройствах сильно подорвало позиции ПУ с лепестковым ШН.

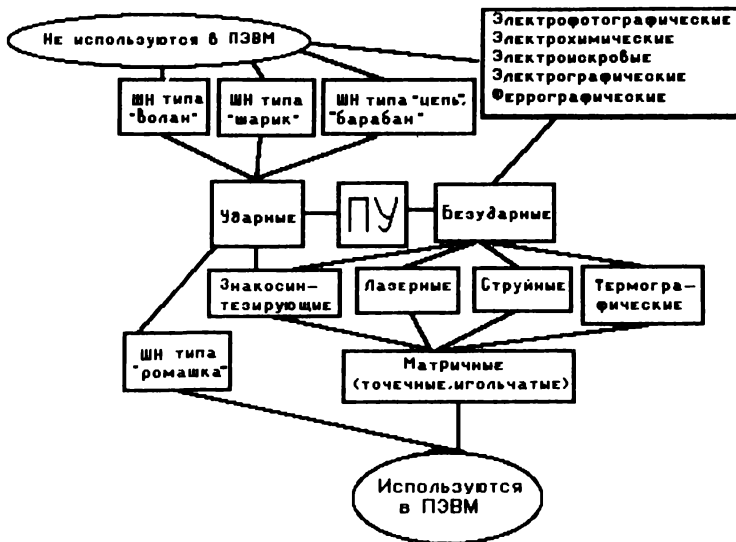


Рис. 1.1. Классификация ПУ по принципу печати и назначению

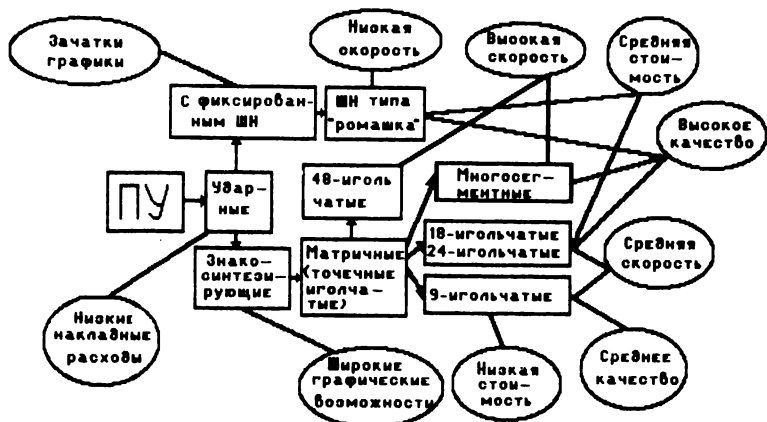


Рис. 1.2. Характеристики ударных ПУ, применяемых в ПЭВМ

При этом также сказались их бедные функциональные возможности: присутствие только зачатков графики и сложность смены немногочисленных шрифтов. Кроме того, в графическом режиме при выводе простейших диаграмм снижалась и без того малая скорость вывода. Смена шрифтов могла быть произведена лишь при участии оператора. Набор знаков на одном шрифтоносителе не превышал обычно ста символов. Шрифтоносители с большим числом символов не получили широкого распространения. Заметим, что даже в самом дешевом матричном ПУ имеется по меньшей мере 300 различных символов. Рынок ПУ с лепестковым ШН постоянно сокращается. Их постепенно вытесняют дешевые знаковосинтезирующие устройства. Однако в эксплуатации сохраняется большое число ПУ с лепестковым ШН (типа "ромашка").

Существовали ударные ПУ, синтезирующие знак с помощью исполнительных элементов различного типа (дуги, отрезки и т.д.), однако в настоящее время они не нашли широкого распространения. В этой группе наибольшую популярность имеют матричные ПУ. Формирование всех знаков в таких устройствах из отдельных точек обеспечивает быструю и качественную печать различными шрифтами, а также формирование графической информации. При низкой стоимости их скорость печати в быстром режиме черновой печати (draft) достигает 80—400 символ/с. Широкие возможности знаковосинтезирующих матричных ПУ сделали их явными лидерами среди ударных устройств.

Другой важной группой являются безударные ПУ: лазерные, струйные, термографические [31], а также большая группа устройств, не использующихся в ПЭВМ (см. рис. 1.1). Основные свойства безударных ПУ, применяемых в ПЭВМ, отражены на рис. 1.3. Безударные ПУ могут выполнять как монохромную, так и цветную печать.

Наивысшее качество печати дают лазерные ПУ. Скорость таких устройств от 2 до 50 страниц в минуту [11], причем нижняя граница значений относится к настольным устройствам, а верхняя — к дорогостоящим крупногабаритным ПУ, больше подходящим для небольших типографий. Для ранних моделей требовалась специальная бумага; они нуждались в постоянном техническом обслуживании. В настоящее время в связи с внедрением кассетной компоновки расходных материалов обслуживание резко упростилось. Тем не менее накладные расходы в ПУ подобного типа по-прежнему высоки.

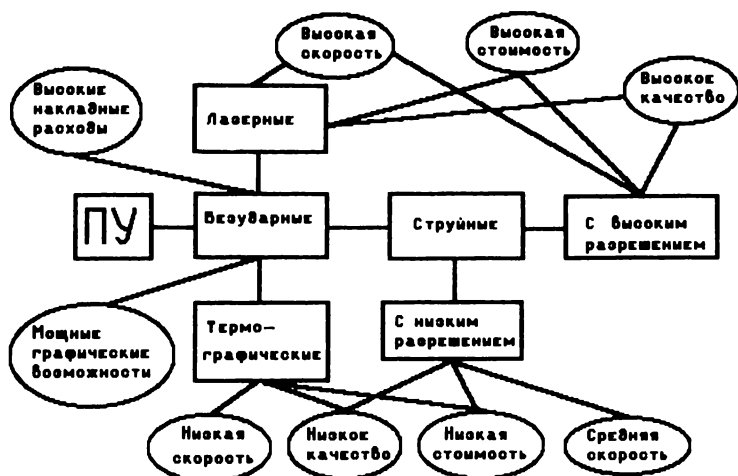


Рис. 1.3. Характеристики безударных ПУ, применяемых в ПЭВМ

Типовая разрешающая способность современных лазерных принтеров 300 точек на дюйм (12 точек/мм). По этому параметру к ним приближаются наиболее совершенные 48-игольчатые матричные ПУ. Но последнее слово в конкурентной борьбе за качество принадлежит лазерным ПУ. Объявлено о выпуске устройств с разрешающей способностью до 600 точек на дюйм, и планируется [15, с. 39] довести разрешающую способность до 1200 точек на дюйм, что превышает возможности типографской печати.

Долгое время принтеры со *струйным принципом печати* оставались в тени. Однако с развитием технологии производства печатающих головок появилась возможность разместить до 50 сопел на 1/6 дюйма [53], что повысило качество печати и резко усилило позиции струйных ПУ на рынке.

Несмотря на некоторый рост стоимости, они остались самыми дешевыми ПУ для такой разрешающей способности. Скорость печати струйных устройств невысока — от 20 до 50 символ/с [11]. Возможность использования в них обычной бумаги появилась лишь в последнее время.

Ведущей фирмой по производству безударных ПУ является Hewlett-Packard. Применяющаяся в лазерном принтере HP LaserJet Plus этой фирмы система управляющих команд стала, постфактум, стандартом для высококачественных ПУ.

Еще одним представителем безударных знаковинтезирующих устройств являются ПУ с *термографическим принципом печати*. К достоинствам данного класса ПУ следует отнести малые габаритные размеры, бесшумность работы и малую потребляемую мощность. Однако применение дорогой и дефицитной специальной бумаги или красящей ленты ведет к резкому росту накладных расходов. Все отмеченные факторы привели к сужению сферы распространения термографических ПУ.

Среди изготовителей ударных матричных ПУ аналогичное место занимает фирма Epson. Знакосинтезирующие ПУ имеют от 7 до 48 иглоков, в настоящее время наиболее распространены 9- и 24-игольчатые. Популярными по результатам продаж, опубликованных в печати, являются принтеры FX-800 и FX-1000 фирмы Epson. Набор управляющих команд этих устройств (или некоторое его подмножество) имеется, как правило, во всех ударных ПУ. Управляющие команды принтеров

фирмы Epson часто эмулируются даже в безударных ПУ, например в лазерном ПУ Laser Partner [11] фирмы Panasonic эмулируются управляющие команды ударного ПУ FX-85. Более совершенные лазерные ПУ (GQ-3500, фирмы Epson) поддерживают систему команд FX-800 (описанную, например, в стандарте фирмы Epson).

Ниже приведены особенности наиболее популярных ПУ — анализ их технических характеристик и набора управляющих команд.

Семейство ПУ фирмы Epson включает в себя как дешевые модели типа LX-800, имеющие скорость печати 150 символ/с, так и дорогие типа LQ-2500 со скоростью печати 300 символ/с. Набор управляющих команд, выполняемых устройствами, также различен (см. гл.8).

У дешевых моделей отсутствуют команды режима качественной печати, а также команды выравнивания, установки дополнительного промежутка между знаками, выбора абсолютной и относительной позиций точки. Некоторые модели (FX-85) не имеют команды установки курсива. Дорогие модели, с большим числом иголок, поддерживают режим высококачественной печати (LQ), близкий к типографскому. К этим ПУ (например, LQ-2550) подключаются дополнительные кассеты со сменными шрифтами, а переход на эти шрифты осуществляется вводом команды с панели оператора. Сменные кассеты представляют собой ПЗУ, содержащее знакогенератор с дополнительными шрифтами.

Печатающие устройства FX-1000, LQ-2500, LQ-1600 имеют несколько кодовых таблиц, переход на которые возможен как по команде, так и с помощью микропереключателей. В указанных ПУ реализованы команды выбора символов типового шрифта (например, Roman или Sans Serif).

Некоторые модели (FX-1000) имеют дополнительный вид печати: символы двойной высоты. Однако часть команд, поддерживаемая дешевыми моделями семейства (немедленная печать, обратная подача бумаги, блокировка датчика бумаги), не реализована в моделях (LQ-2500).

Печатающие устройства других фирм содержат, как правило, команды, позволяющие им эмулировать команды ПУ фирмы Epson, по крайней мере младших моделей. Управляющие команды имеют ряд отличий. Например, в устройствах NR-15, NX-15 фирмы Star часть команд полностью совпадает с командами фирмы Epson по формату и назначению, но существует группа команд с новыми названиями. Большие неприятности доставляют пользователям команды, названия которых совпадают, а функциональное назначение отличается от приведенного в стандарте Epson. В этих устройствах отсутствуют команды стандартного определения расширенного режима, а уплотненная печать вообще не выполняется. Нет команд, работающих с символами двойной высоты, установки дополнительного промежутка между символами, управления механизмом подачи листов, переключателей кодовых таблиц, а также отсутствует одна из плотностей графики (1152 точек на строку). Дополнительные команды — команда пропуска п символов в текущей строке и команда, с помощью которой возможно задание макроопределений. Режим печати расширенных символов и выбор типа начертания нуля осуществляется нестандартными командами.

Печатающее устройство Citizen фирмы Citizen не выполняет целый ряд команд, но имеет дополнительную команду печати в инверсном виде (поле вокруг символа зачерняется, а сам символ остается неокрашенным). Кроме того, некоторые команды имеют нестандартные обозначения.

Печатающие устройства EP-1201A фирмы Canon имеют нестандартную команду перехода в режим качественной печати символов (режим NLQ), зависящую от вида режима "пайка" или "элит", в котором будет происходить печать. Описание символов загружаемого знакогенератора и ширина загружаемого символа определяются нестандартным образом. Ширина загружаемого символа 9 точек, а в Epson — 11. Устройство также поддерживает команду пропуска п символов в строке. В EP-

1201А некоторые команды имеют нестандартное обозначение, хотя их названия совпадают с названиями команд фирмы Erson, например команда, предназначенная для расширения действия кодов на дополнительную область кодовой таблицы. В ПУ отсутствует режим немедленной печати и вертикальная табуляция в каналах, установка позиций точки, управление механизмом подачи листов и обратная подача бумаги.

## 1.2. Архитектура ПУ

Совокупность доступных пользователю характеристик ПУ будем называть его внешней архитектурой. В это понятие входит та информация, которую можно получить из описания, а иногда и из внешнего осмотра ПУ. Составляющие внешней архитектуры отражены на рис. 1.4.

Характеристики ПУ можно разделить на две группы. К первой относятся характеристики, зависящие от особенностей, а ко второй — от внешней архитектуры ПУ. Технические характеристики ПУ будут подробнее рассмотрены в гл. 8.

Внешняя архитектура ПУ включает:

1. Способ подключения к источнику информации.
2. Кодовую таблицу (или кодовые таблицы).
3. Управляющие команды.
4. Число и вид исполнительных элементов (например, иголок в ударных ПУ).
5. Структуру органов управления и индикации.

Как видно из приведенной структуры внешней архитектуры, в нее включаются характеристики, относящиеся как к чисто внутренним особенностям ПУ, например его кодовая таблица, так и чисто внешним — способ подключения ПУ к источнику информации (к ПЭВМ), а также те, которые одновременно относятся как к внешним, так и к внутренним — набор его управляющих команд.

Внешняя архитектура ПУ определяет как аппаратную, так и программную совместимость с ПЭВМ. В основном совместимость определяется первыми тремя факторами, составляющими внешнюю архитектуру.

Первый фактор — это тип переменного интерфейса. В современных принтерах ПЭВМ в качестве интерфейсов, как правило, используются параллельные и после-

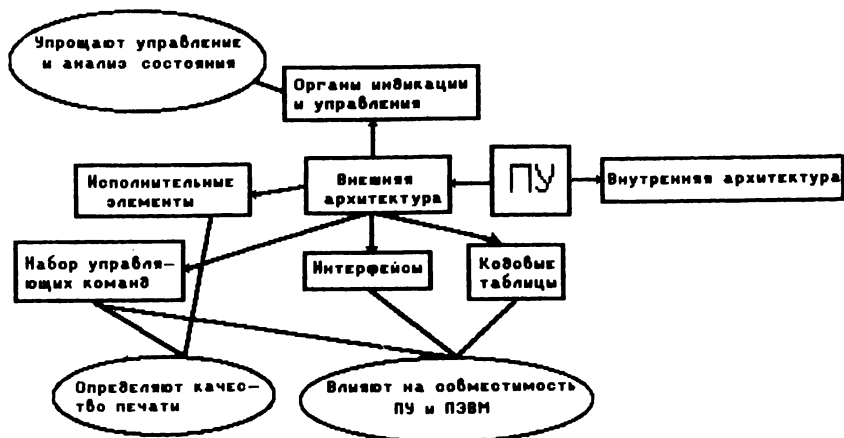


Рис. 1.4. Архитектура ПУ

довательные интерфейсы [12]: ИРПП-М (Centronics) и Стык С2 (RS-232). Интерфейсы будут подробно рассмотрены в гл. 2.

Второй фактор — кодовые таблицы печатаемых знаков:

кодовая таблица, разработанная для ПЭВМ ЕС1840, содержит в качестве своего подмножества кодовую таблицу КОИ-8 — ГОСТ 19768-74 (например, в ЕС7245 [1], в FX-1000);

полные таблицы ASCII (например, в FX-1000);

таблицы, включающие в качестве подмножества базисную часть (коды с 32 по 126) таблицы ASCII (например, в RAVI8010, в FX-85).

Во многих устройствах реализовано несколько кодовых таблиц. Переключение с одной таблицы на другую может осуществляться как по управляющей команде, так и с помощью переключателей. Примеры распространенных кодовых таблиц приведены в табл. 1.1 и 1.2.

В позициях с 00 по 1F<sub>16</sub> (31) размещаются коды управляющих команд. В остальных позициях табл. 1.1 и 1.2 располагается один и тот же набор символов. Различие этих таблиц состоит в местонахождении этих символов.

Т а б л и ц а 1.1. Кодовая таблица ПЭВМ ЕС1840

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	ПУС		ПР	0	е	Р	'	р	±	¶	г	А	Р	а	р	Е
1		СУ1	!	1	А	Q	а	q	■	■	γ	Б	С	б	с	ё
2		СУ2	"	2	В	R	в	г	т	■	Ј	В	Т	в	т	/
3		СУ3	#	3	С	S	с	s	†	■	Л	У	г	у	\	
4		СУ4	\$	4	D	T	d	t	‡	—	—	Д	Ф	д	ф	/
5			%	5	E	U	e	u	■			Е	Х	е	х	\
6			&	6	F	V	f	v	■	■	т	Ж	Ц	ж	ц	+
7	ЗВ		'	7	G	W	g	w	■	■	†	Э	Ч	э	ч	
8	ВШ	АН	(	8	H	X	h	x	■	■	±	И	Ш	и	ш	↑
9	ГТ		)	9	I	Y	i	y	■	■	†	И	Щ	й	■	↓
A	ПС		*	:	J	Z	j	z	■	■	†	К	Ъ	к	ъ	+
B	ВТ	АР2	+	;	K	[	k	(	■	■	■	Л	Ы	л	ы	±
C	ПФ		,	<	L	\	l	:	■	■	■	М	Ь	м	ь	■
D	ВК		-	=	M	]	m	)	■	■	†	Н	Э	н	э	\$
E	ВХ		>	N	^	n	~	■	■	†	■	О	Ю	о	ю	■
F	ВХ		/	?	0	_	о	ЗБ	■	†	■	П	Я	п	я	

Т а б л и ц а 1.2. Альтернативная кодовая таблица

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SP	0	@	P	'	p	A	P	a	■	⊥	⊥	p	Ё	
1		DC1	!	1	A	Q	a	q	Б	С	б	⊥	⊥	с	ё	
2		DC2	"	2	B	R	b	r	В	Т	в	■	⊥	⊥	т	/
3		DC3	#	3	C	S	c	s	Г	У	г		⊥	⊥	у	\
4		DC4	\$	4	D	T	d	t	Д	Ф	д		-	⊥	ф	/
5			%	5	E	U	e	u	Е	Х	е		⊥	⊥	х	\
6			&	6	F	V	f	v	Ж	Ц	ж		⊥	⊥	ц	→
7	BEL		'	7	G	W	g	w	Э	Ч	э		⊥	⊥	ч	
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	И	Ш	и		⊥	⊥	ш	↑
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	И	Щ	й		⊥	⊥	щ	↓
A	LF		*		J	Z	j	z	К	Ъ	к		⊥	⊥	ъ	÷
B	VT	ESC	+ ;		K	[	k	[	Л	Ы	л		⊥	⊥	ы	±
C	FF		, <		L	\	l	:	М	Ь	м		⊥	⊥	ь	№
D	CR		- =		M	]	m	}	Н	Э	н		-	⊥	э	\$
E	SO		>		N	^	n	~	О	Ю	о		⊥	⊥	ю	■
F	SI		/ ?		O	_	o	DEL	П	Я	п		⊥	⊥	я	

Третий фактор, влияющий на совместимость ПУ И ПЭВМ, — это система команд. Именно команды определяют программную совместимость с ПЭВМ. Для анализа свойств команд необходимо провести классификацию.

Команды можно группировать по ряду признаков, например по длине, функциональным возможностям и т.д. На рис. 1.5 приведена классификация команд по их длине: однобайтовые и многобайтовые. Заметим, что они могут иметь длину от одного байта до нескольких Кбайт.

*Однобайтовые команды* состоят из единственного управляющего кода, например CR (возврат каретки), LF (перевод строки), FF (перевод формата), считаются основными командами принтера и практически не зависят, за исключением деталей выполнения, от стандарта, на котором базируется система.

*Многобайтовые команды* подразделяются на двухбайтовые, трехбайтовые и "длинные". Они начинаются со специального управляющего кода, за которым следует дополнительная информация. В большинстве систем команд (Epson- и IBM-ориентированных) — это ESC (1B<sub>16</sub>, 27<sub>10</sub>), например в FX-85, FX-1000. Могут встречаться и другие коды для обозначения начала многобайтовой команды, например FS (1C<sub>16</sub>, 28<sub>10</sub>) в ПУ NR-15, NX-15. Он показывает, что следующие один

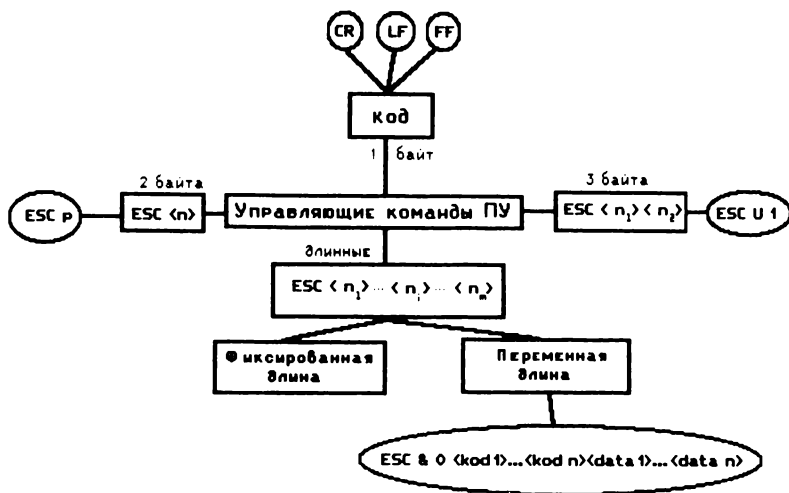


Рис. 1.5. Классификация команд по их длине

или несколько кодов являются управляющими и вместе с ним составляют одну команду. Второй код команды определяет функции команды.

Рассмотрим примеры многобайтовых команд. Двухбайтовой является команда выбора режима печати с шагом элит. Последовательность кодов ESC "M", переданная в ПУ, вызовет печать всех символов, следующих за ними, с шагом элит.

В трехбайтовых командах третий байт используется либо в качестве переключателя, либо составляет данные команды.

Приведем примеры команд с третьим байтом — признаком, конкретизирующим команду. Трехбайтовая последовательность ESC "U" 1 — команда выбора половинной скорости, приведет к выводу следующей за ней строки на половинной скорости; ESC "w" — команда включения/выключения печати символов двойной высоты: ESC "w" 1 применяется для включения, а ESC "w" 0 — для выключения; ESC "S" — команда включения индексов: ESC "S" 1 применяется для включения нижних индексов, а ESC "S" 0 — верхних; ESC "a" — команда выравнивания: ESC "a" 0 — выравнивание по левому полю, ESC "a" 1 — по правому, ESC "a" 2 — по центру, ESC "a" 3 — полное выравнивание. В этом случае третий байт является кодом ASCII и может принимать одно из небольшого числа значений; в большинстве принтеров (FX-1000, FX-800, EC7245 и др.) в качестве третьего байта можно использовать как коды 0, 1, ..., так и их символическое представление "0" — 48, "1" — 49, ... . Оба способа кодировки эквивалентны, например ESC "w0" эквивалентно ESC "w" 0, а ESC "w1" — ESC "w" 1.

Ниже приведены примеры команд, в которых третий байт — данные команды, принимающие произвольные или ограниченные некоторым диапазоном значения, как, например, в команде ESC "Q" — установка правого поля.

Длинные команды состоят более чем из трех кодов, например ESC "Y" 0 5 48 47 46 45 44 (графика двойной плотности). Эти команды могут быть как фиксированной, так и переменной длины. По аналогии с трехбайтовыми командами третий байт в длинных командах может быть частью данных, включающих все последующие байты команды (как в приведенном примере), а может уточнять саму команду, например ESC "\*" 1 0 5 48 47 46 45 44 — графика двойной плотности, а ESC "\*" 5 0 5 48 47 46 45 44 — графика графопостроителя двойной плотности.



Обычно длинные команды фиксированной длины содержат от 4 до 9 байт, каждый из которых имеет конкретное назначение. Например, в команде ESC "C" 0 n — установить длину формата в дюймах, первые три байта составляют имя команды, а четвертый — ее данные (какой формат установить). Другой пример: в команде ESC "[ " @ " n<sub>1</sub> n<sub>2</sub> m<sub>1</sub> m<sub>2</sub> m<sub>3</sub> m<sub>4</sub> (IBM-Proprietary) — установить/отменить двойную высоту, первые три байта также составляют имя, а содержимое шести других говорит о высоте и ширине символов, о межстрочном интервале, об их смене.

Команды переменной длины связаны в основном с установкой позиций табуляций, программированием загружаемых знакогенераторов, выводом графических образов. Фактически они могут содержать от трех-четырех байт (например, ESC "D" 0 — отменить позиции горизонтальной табуляции) до нескольких Кбайт (как при полной или почти полной загрузке по одной команде загружаемого знакогенератора или при выводе по одной команде полной графической строки с высоким разрешением). Пример одной из самых длинных команд — определение символов загружаемого знакогенератора. Ее структура следующая: ESC "&" 0 <код первого символа> <код последнего символа> <описание символов>.

Команды подаются в принтер в виде их кодов в соответствии с табл. 1.1. Например, код VT (выполнить вертикальную табуляцию) равен 0B<sub>16</sub>, (11<sub>10</sub>). Другой пример: команда ESC "I" 5 (установить левое поле на колонку 5) кодируется последовательностью 27, 108, 5; на языке Бейсик имеется две ее эквивалентные записи: chr\$(27)"I"chr\$(5) и chr\$(27)chr\$(108)chr\$(5).

В ряде принтеров программа контроллера игнорирует старший бит второго байта многобайтовых команд, позволяя использовать для задания этого байта русские буквы вместо латинских и обеспечивая прием двухбайтовых команд в режиме управления старшим битом (MSB). В некоторых устройствах (в частности, в устройстве EC7245 и его модификациях) игнорируется также старший бит третьего байта, используемый в качестве признака.

### 1.3. Структурная схема ПУ

Структуру ПУ можно представить в виде нескольких крупных блоков: блока, принимающего информацию и передающего сообщения в источник; блока обработки принятых данных, записывающего их во входной буфер, подготавливающего буфер строки и параметры для управления двигателями головки, бумаги и иголками, и обслуживающего органы индикации и управления; блока управления всеми двигателями, который управляет печатающей головкой, двигателями каретки и бумаги.

Рассмотрим назначение отдельных блоков ПУ, приведенных на рис. 1.6.

*Блок приема информации и передачи сообщений в ЭВМ.* Эта часть ПУ отвечает за прием данных из источника по интерфейсу в соответствии с протоколом обмена, на который ориентирован интерфейс. В некоторых устройствах одновременно установлено несколько интерфейсных карт (аппаратных компонентов, которые осуществляют электрическую стыковку ПУ и источника информации), и в этом случае в момент включения напряжения питания осуществляется анализ, какой конкретно из имеющихся интерфейсов подключен к источнику.

Кроме того, в функции этого блока входит передача сообщений о состоянии устройства (готовности, конце бумаги и т.д.). Более подробно с передаваемыми сигналами можно ознакомиться в гл. 2, посвященной интерфейсам.

*Блок обработки принятых данных и записи их во входной буфер.* Предназначен для просмотра принятых данных, проведения их первичной обработки в соответствии с теми командами, которые найдены в потоке входной информации и должны быть проанализированы в процессе приема (это, например, команды разре-

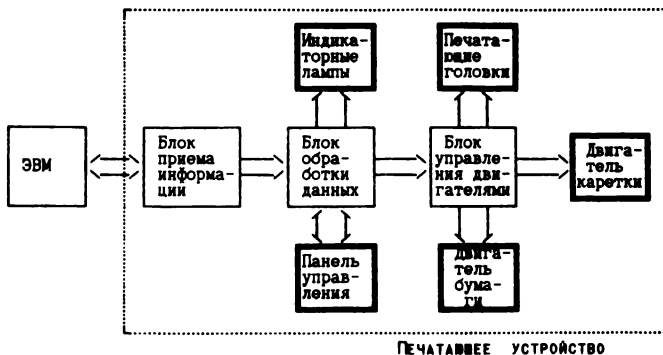


Рис. 1.6. Структурная схема ПУ

шения/запрещения приема DC1 и DC3, описание которых приведено в гл. 4, посвященной управляющим командам) и размещения их во входной буфер.

*Блок подготовки буфера строки и параметров для управления печатающей головкой, двигателями каретки и бумаги, обслуживания органов индикации и управления.* Здесь происходит разбор содержимого входного буфера, выделение из него управляющих команд, преобразование данных и запись их в буфер строки, из которого в дальнейшем будет производиться печать информации. Параллельно с этим осуществляется подготовка параметров для управления двигателями.

*Блок управления всеми двигателями.* В соответствии с подготовленными заранее параметрами производится управление двигателями.

## 1.4. Управление и индикация

Составная часть внешней архитектуры ПУ — органы управления и индикации, классификация которых приведена на рис. 1.7. Заметим, что в существующих ПУ они реализованы очень разнообразно.

Кнопки и микропереключатели представляют собой органы управления ПУ. С их помощью оператор может изменить некоторые установки без передачи команды от источника информации. Каждая кнопка обычно используется как автономно, так и совместно с другими. Опрос кнопок ПУ происходит постоянно в течение всего процесса работы ПУ.

Во всех устройствах выбор режима работы производится с помощью кнопок. Существуют, например, автономный и неавтономный режимы работы, режим самотестирования. В некоторых ПУ с помощью кнопок можно осуществлять переход на любой набор встроенных, а также внешних (кассетных) ЗГ. Кассетные ЗГ выполняются в виде небольших блоков, которые пользователь может установить в устройство. Эти блоки имеют дополнительные ПЗУ, содержащие описание шрифта (или шрифтов).

В качестве примера можно привести принтер EX-1000, где шрифты DRAFT, PICA, ELITE, NORMAL, NLQ+ROMAN, NLQ+SANS SERIF, PROPORTIONAL, CONDENSED могут быть выбраны с помощью кнопок.

Микропереключатели отличаются от кнопок тем, что их состояние опрашивается лишь в момент включения питания ПУ или аппаратного сброса от ПЭВМ. С помощью набора микропереключателей может быть активизирован ряд команд и изменен используемый в начальный момент шрифт.

В некоторых устройствах с помощью микропереключателей выбирают кодовую таблицу или набор управляющих команд. Анализ состояния переключателей поль-

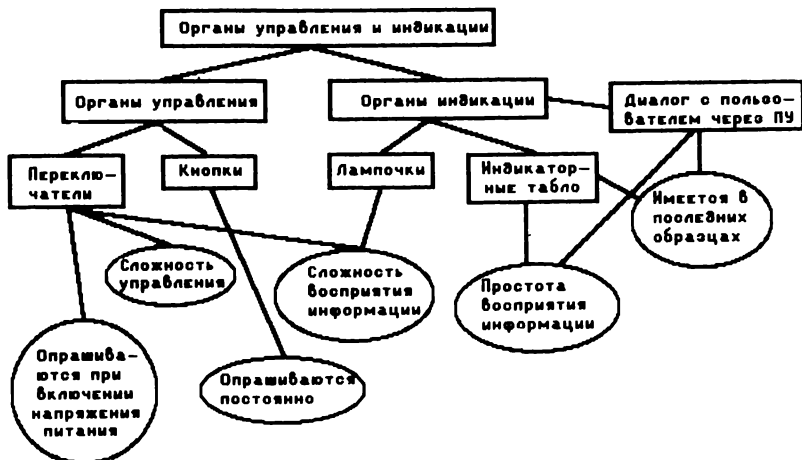


Рис. 1.7. Структура органов управления и индикации

зователем затруднен в связи с их труднодоступностью и сложностью восприятия информации. Так как оперативность управления микропереключателями низка и вызывает некоторые сложности (потеря информации во входном буфере, установленного состояния устройства и загружаемого знакогенератора), следует использовать микропереключатели для редко изменяемых функций.

Органами индикации в ПУ являются лампочки и индикаторная панель (если она есть). Лампочки отражают информацию о состоянии ПУ: о готовности к работе, текущем состоянии устройства, наличии бумаги. Разные модели ПУ оснащаются дополнительными лампочками, отражающими текущий режим печати: DRAFT/NLQ и NORMAL/CONDENSED. В устройствах, имеющих два тракта бумаги (DFX-5000), применяются лампочки, указывающие используемый тракт. Например, в LQ-1050 имеется уже 14 лампочек. Множество состояний ПУ плохо отображается набором лампочек, к тому же информация сложно воспринимается пользователем. Это связано с тем, что для оценки текущего состояния устройства необходимо воспринять весь комплекс сигналов. В итоге усилия, приложенные фирмами-изготовителями ПУ для максимального облегчения управления устройствами с возросшими функциональными возможностями, дали противоположный результат. Казалось, что неподготовленному пользователю проще установить желаемый режим ПУ с панели оператора, не вникая в суть его управляющих команд. Однако корректная оценка текущего состояния устройства сама по себе превратилась в непростую задачу.

Органы управления и индикации ПУ прошли в последнее время путь от простейшего набора из нескольких кнопок, лампочек и переключателей до мощной панели оператора ПУ, предоставляющей не только обширный набор возможностей управления режимами, но и удобные средства индикации.

Для обеспечения психологического комфорта пользователя изменения, вносимые в процессе печати с помощью управляющих кнопок и переключателей, должны обязательно отображаться в легко воспринимаемом символическом виде на индикаторной панели или непосредственно на бумаге, что не всегда соблюдается даже в дорогих современных ПУ. Этот недостаток устранен, например, в моделях LQ-2500+, LQ-2500. Современные ПУ оснащаются индикаторным полем на жидких кристаллах, на которое выводится строка информации о состоянии ПУ или используемом в настоящий момент шрифте. В этом случае вся информация представлена в наглядном виде и легко воспринимается пользователем.

Аналогичной наглядностью обладает и вывод состояния ПУ непосредственно на бумагу в процессе диалога пользователя и устройства. Такая методика настройки принтера реализована в устройствах FR-10, FR-15 фирмы Star. Это удобнее микропереключателей, но в отличие от индикаторной панели настройки параметров может производиться после включения напряжения питания.

## 1.5. Критерии выбора ПУ

На основании анализа внешней архитектуры можно сформулировать критерии выбора ПУ пользователем. Эти критерии определяются как особенностями ПЭВМ, к которой предполагается подключение ПУ, так и специфическими запросами пользователя, т.е. теми задачами, которые возлагаются на ПУ. Критерии выбора можно разделить на четыре группы.

К первой группе относятся критерии совместимости и критерии выбора необходимых функциональных возможностей ПУ.

Вторая группа — это скоростные характеристики в различных режимах печати: черновом, качественном, графическом и комбинации режимов.

Третья группа — стоимостные критерии. Сюда относятся стоимость устройства и накладные расходы. Улучшение качества и увеличение скорости печати устройства влекут за собой, как правило, и рост стоимости. Следует отметить, что стоимость устройства и накладные расходы часто являются определяющим фактором при его выборе.

И наконец, четвертая группа — надежность. Сюда относятся как надежность механических и электрических частей устройства, так и надежность управляющей программы ПУ.

Обзор критериев выбора ПУ приведен на рис. 1.8.

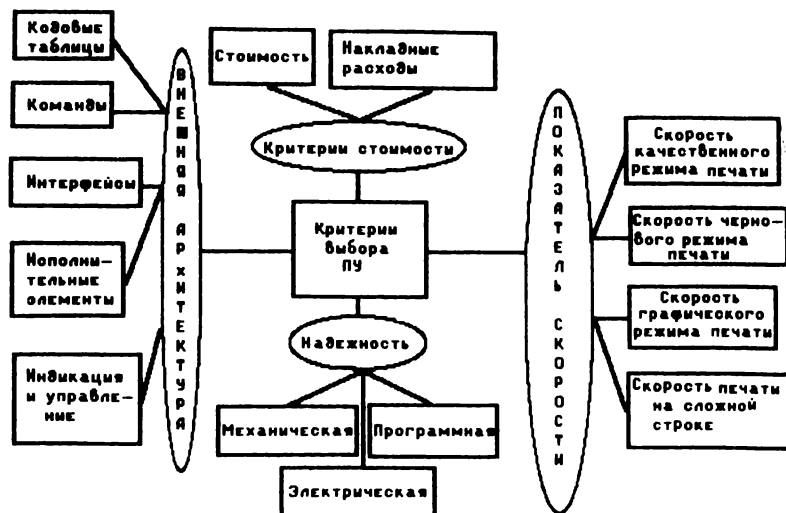


Рис. 1.8. Критерии выбора ПУ

## ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ПЭВМ

### 2.1. Интерфейсы ПУ

Для подключения ПУ К ПЭВМ используются интерфейсы периферийных устройств. На рис. 2.1 представлены характеристики интерфейсов, часто применяемых в отечественных и зарубежных ПУ. Например, фирма Epson для своих принтеров предлагает интерфейсы от наиболее распространенных (Centronics и RS-232), используемых в ПЭВМ для подключения ПУ, до таких специализированных, как приборный интерфейс IEEE-488. Это дает возможность пользователю выбрать необходимую конфигурацию для подключения к конкретному оборудованию. В некоторых случаях могут быть встроены два интерфейса, обычно параллельный и последовательный.

Изготовители принтеров предлагают разнообразные адаптеры интерфейсов. Конструктивно адаптеры выполняются либо непосредственно встроенными в контроллер ПУ (EC7245, EP-1201A), либо в виде отдельных модулей, которые встраиваются в контроллер принтеров (ПУ фирмы Epson) или подключаются извне как отдельные блоки (D-100MPC, Genicom). Для смены интерфейса в первом случае необходимо заменить само ПУ (или модификацию устройства). Во втором же случае меняется только отдельный модуль интерфейса, что значительно удешевляет смену интерфейса.

По способу передачи интерфейсы для периферийных устройств делятся на параллельные и последовательные.

Параллельные интерфейсы передают в один момент времени сразу все биты данных. Для этого в параллельном интерфейсе для каждого разряда данных имеется своя линия (физическая связь интерфейса).

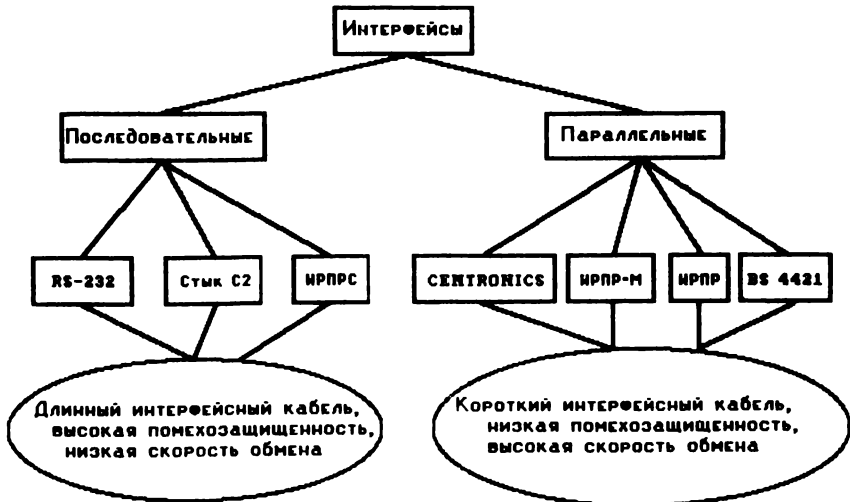


Рис. 2.1. Интерфейсы, наиболее часто используемые в ПУ

Все линии данных образуют *шину данных*. Для ПУ разрядность обычно равна байту (8 бит); это означает, что каждый символ представлен одним байтом. В некоторых ПУ и ПЭВМ, выпускавшихся ранее, разрядность данных может быть равна 7 бит.

В параллельных интерфейсах для повышения достоверности передаваемой информации может быть включена в шину данных еще одна линия для передачи бита *четности (паритета)*. Этот бит показывает, четное или нечетное число единиц передается в байте данных.

Кроме шины данных в интерфейсах имеется *шина управления*, обеспечивающая управление процессом передачи информации, и *шина состояния*, предназначенная для передачи слова состояния ПУ.

К параллельным интерфейсам, используемым для подключения ПУ, относятся такие широко распространенные отечественные и зарубежные интерфейсы, как ИРПР, ИРПР-М, Centronics.

**ИРПР** — интерфейс для радиального подключения устройств с параллельной передачей информации. Зарубежным аналогом является BS 4421 (Великобритания). Этот интерфейс широко использовался в ПУ и ПЭВМ, выпускавшихся раньше в бывших странах-членах СЭВ. В настоящий момент его успешно заменяет более удобный для ПУ интерфейс ИРПР-М.

Линии связи и назначение сигналов интерфейса ИРПР приведены в табл. 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1. Линии интерфейса ИРПР

Линия интерфейса	Обозначение		Направление
	русское	международное	
Экран	Э	S	—
Нуль	0 В	Z	—
Готовность источника	ГИ	SO	И→П
Готовность приемника	ГП	AO	И←П
Строб источника	СТР	SC	И→П
Запрос приемника	ЗП	AC	И←П
Данные ( $2^0...2^7$ )	Д0...Д7	D0...D7	И→П
Контрольный разряд младшего байта*	КР0	DP0	И→П
Данные ( $2^8...2^{15}$ )*	Д8...Д15	D8...D15	И→П
Контрольный разряд старшего байта*	КР1	DP1	И→П
Состояние приемника*	СП1...СП8	A1...A8	И←П
Состояние источника*	СИ1...СИ8	S1...S8	И→П

П р и м е ч а н и е. И—источник (ПЭВМ), П—приемник (ПУ)  
\*Эти линии необязательны и с ПУ обычно не применяются

Т а б л и ц а 2.2. Назначение сигналов ИРПР

Сигнал	Назначение
ГИ(SO)	Лог. 1 говорит о том, что источник работоспособен и готов к передаче информации под управлением СТР(SC) и ЗП (AC). Переход ГИ из лог. 1 в лог. 0 происходит при СТР(SC)=0. Лог. 0 говорит о том, что источник неработоспособен и состояние других линий игнорируется.
ГП(AO)	Лог. 1 говорит о том, что приемник работоспособен и готов к приему информации под управлением СТР(SC) и ЗП (AC). Переход ГП из лог. 1 в лог. 0 происходит при СТР(SC)=0. Значение лог. 0 говорит о том, что приемник неработоспособен и состояние других линий игнорируется.
Д0...Д7(D0...D7)	Эти сигналы передают данные. Высокий уровень сигнала соответствует лог. 1, а низкий — лог. 0.
СТР(SC)	При лог. 1 данные действительны при ЗП(AC)=1. При лог. 0 данные могут быть недействительны.
ЗП(AC)	Лог. 1 говорит о том, что приемник запрашивает новую информацию от источника.
Примечание. Сигналы ГИ (SO) и ГП (AO) взаимозависимы.	

**Протокол обмена.** Обмен данными осуществляется с помощью сигналов ЗП (AC) и СТР (SC) в режиме "запрос-ответ". Приемник, если он готов принимать данные, устанавливает сигнал ГП (AO) и проверяет сигнал СТР (SC). Если сигнал СТР (SC) не установлен, приемник устанавливает сигнал ЗП (AC). Источник проверяет сигналы ГП (AO) и ЗП (AC), устанавливает данные и выдает сигнал СТР (SC). По сигналу СТР (SC) приемник считывает данные. После того как приемник сбросит сигнал ЗП (AC), источник снимает сигнал СТР(SC). И интерфейс переходит к следующему циклу передачи данных. Следует обратить внимание, что приемник не может снять сигналы ЗП (AC) и ГП (AO), ни разу не приняв хотя бы одного символа (сигнал СТР (SC) может быть снят только после сброса сигнала ЗП (AC), сигнал ГП (AO) может быть снят только при сброшенном сигнале ЗП (AC)). Сигнал "Готовность источника" в случае работы с ПУ обычно установлен. Временная диаграмма работы интерфейса приведена на рис. 2.2.

**Электрические параметры и физическая реализация.** Сигналы на линиях соответствуют ТТЛ-уровню, используемая логика — отрицательная; в качестве передатчика применяется интегральная микросхема ТТЛ с открытым коллектором и допустимым током нагрузки не менее 40 мА, в качестве приемника — интегральная микросхема ТТЛ с входным током не более 1,6 мА; линии связи — однонаправленные с волновым сопротивлением кабеля  $110 \pm 20 \text{ } \Omega$ ; согласование с волновым

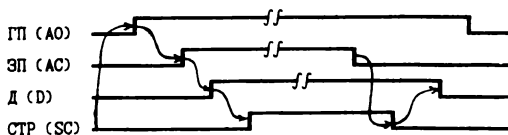


Рис. 2.2. Временная диаграмма работы интерфейса ИРПР

сопротивлением кабеля обеспечивается на входе приемника; тип соединителя и назначение контактов не регламентируются. Длина интерфейсного кабеля до 15 м.

**ИРПП-М** (ИРПП модифицированный), **Centronics**. Интерфейс для радиального подключения ПУ с параллельной передачей данных ИРПП-М вытесняет ранее использовавшийся для этих целей интерфейс ИРПП. Он наиболее удобен для применения в принтерах, так как имеет линии состояния для ПУ, которые позволяют точно определить текущее состояние принтера или причину отказа и дают возможность ПУ в любой момент остановить передачу данных (в ИРПП приемник не может снять сигнал "Готовность" к приему символа, ни разу не приняв хотя бы один символ).

Полным зарубежным аналогом интерфейса ИРПП-М является интерфейс Centronics. Он разработан фирмой Centronics Data Computer Corporation, фирма IBM устанавливает его в качестве основного интерфейса для ПУ в свои персональные компьютеры семейства IBM PC. Интерфейс Centronics является стандартом де-факто для интерфейса ПУ персональных ЭВМ. Практически все зарубежные изготовители выпускают свои принтеры с интерфейсом Centronics.

Интерфейс ИРПП-М регламентируется как ГОСТ 27492-88, так и ОСТ 107.460831.003-87 [8, 21]. Причем ГОСТ 27492-88 описывает интерфейс для подключения ПУ, а ОСТ 107.460831.003-87 — интерфейс для подключения периферийных устройств.

Логическая организация. Состав и назначение линий интерфейса приведены в табл. 2.3 и 2.4.

Т а б л и ц а 2.3. Линии интерфейса ИРПП-М

Линия интерфейса	Обозначение		Направление
	русское	международное	
Готовность приемника	<u>ГП</u>	<u>SELECT OUT</u>	И ← П
Строб	<u>СТР</u>	<u>STROBE</u>	И → П
Подтверждение	<u>ПТВ</u>	<u>ACKNLG</u>	И ← П
Данные (2 <sup>0</sup> ...2 <sup>7</sup> )	Д1...Д8	DATA1...DATA8	И → П
Занят	<u>ЗАН</u>	<u>BUSY</u>	И ← П
Конец бумаги*	<u>КБМ</u>	<u>PE</u>	И ← П
Ошибка*	<u>ОШ</u>	<u>ERROR</u>	И ← П
Выбор*	<u>ВЫБОР</u>	<u>SLCT IN</u>	И → П
Сброс*	<u>СБР</u>	<u>INT</u>	И → П
Автоматический перевод бумаги*	<u>АПС</u>	<u>AUTO FEED XT</u>	И → П
Состояние (1...8)**	С1...С8	STATE	И ↔ П***
Нуль	0 В	0 V	—
Питание	+5 В	+5 V	—
Экран	Э	GND	—

\*Сигналы необязательны, при применении рекомендуется не изменять их значения.  
 \*\*Сигналы необязательны, в ПУ не применяются.  
 \*\*\*Сигналы могут иметь направление как от источника к приемнику, так и наоборот.



Т а б л и ц а 2.4. Назначение сигналов ИРПР-М

Сигнал	Назначение
<u>СТР</u> ( <u>STROBE</u> )	Импульс длительностью не менее 0,5 мкс. По этому импульсу приемник (ПУ) читает данные на шине данных (Д1...Д8)
Д1...Д8 (DATA1...DATA8)	Эти сигналы передают данные. Высокий уровень сигнала соответствует лог.1, а низкий — лог.0
<u>ПТВ</u> ( <u>ACKNLG</u> )	Импульс длительностью около 12 мкс. Низкий уровень означает, что данные приняты и ПУ готово принимать следующие данные.
ЗАН (BUSY)	Сигнал высокого уровня показывает, что ПУ не может принять данные. Сигнал устанавливается в следующих случаях:*  во время ввода и обработки данных; во время печати; когда устройство находится в автономном режиме (off-line); в состоянии сбоя ПУ.
ПІ (SELECT OUT)	Высокий уровень этого сигнала означает, что ПУ находится в режиме работы с ЭВМ (on-line)
КБМ (PE)	Высокий уровень сигнала показывает, что в ПУ нет бумаги.
<u>АПС</u> ( <u>AUTO FEED XT</u> )	Когда уровень сигнала низкий, бумага автоматически переводится на одну строку после окончания печати текущей строки.
<u>СБР</u> ( <u>INIT</u> )	При низком уровне этого сигнала ПУ устанавливается в свое первоначальное состояние, т.е. состояние, которое устанавливается после включения напряжения питания (аппаратный сброс). Длительность этого сигнала должна быть не менее 50 мкс.
<u>ОШ</u> ( <u>ERROR</u> )	Уровень сигнала низкий, когда ПУ находится в:  состоянии "Конец бумаги"; автономном режиме (off-line); состоянии "Ошибка"
<u>ВЫБОР</u> ( <u>SLCT IN</u> )	При высоком уровне этого сигнала выполняются команды DC1/DC3 (выбор/отмена ПУ).
C1...C8 (STATE)	Сигналы используются для передачи командных сигналов от источника к приемнику или сигналов о состоянии приемника, передаваемых источнику. Их назначение устанавливается в ТЗ на конкретное ПУ (регламентируется только ОСТ 107.460831.003—87)
*Конкретные условия, при которых устанавливается сигнал ЗАН (BUSY), зависят от внутренней архитектуры и алгоритма работы конкретного ПУ и обычно оговариваются в документации на это ПУ.	

Следует отметить, что международные сокращения сигналов не стандартизованы и в руководствах по ПУ у разных изготовителей встречаются различия. Например, в руководствах можно встретить следующие сокращения сигнала "Подтверждение": ACKNLG, ACK, ACKWLG, ACKNOWLEDGE.

Сигнал "Конец бумаги" встречается как в прямом, так и в инвертированном виде.

Сигнал "Готовность приемника" обычно подключается через сопротивление  $R \approx 3,3 \text{ кОм}$  к шине питания напряжением +5 В со стороны ПУ.

Протокол обмена. Передача данных начинается с проверки источником (ПЭВМ) сигнала "Занят" ZAH (BUSY); если сигнал сброшен, то источник выставляет данные на шину данных и выдает сигнал СТР (STROBE). Приемник (ПУ) по сигналу СТР (STROBE) читает данные на шине данных и устанавливает сигнал ZAH (BUSY) на время обработки прочитанных данных, которое зависит от конкретного ПУ. После окончания обработки принятых данных приемник выдает сигнал ПТВ (ACKNLG) и снимает сигнал ZAH (BUSY). Приемник готов к приему следующего символа. Если после приема данных источник в течение длительного времени не получил сигнал ПТВ (ACKNLG) (в разных ПЭВМ это время может колебаться от 6 до 12 с), то источник считает, что произошла ошибка при передаче данных (в ПЭВМ эта ошибка выдается как тайм-аут (time-out)). Если приемник не готов по какой-либо причине принимать данные, то он устанавливает сигнал ZAH (BUSY). Более точная информация о причине отказа идентифицируется сигналами КБМ (PE) и ОШ (ERROR).

Временная диаграмма работы интерфейса ИРПП-М приведена на рис. 2.3.

Вывод информации на печать зависит от многих факторов. Одним из них является режим работы — автономный (off-line) или связь с ЭВМ (on-line). Если ПУ находится в автономном режиме (off-line), то он устанавливает на интерфейс сигналы ZAH (BUSY) и ОШ (ERROR); обмена по интерфейсу не происходит. Вывод на печать зависит и от сигнала ВЫБОР (SLCT IN); если этот сигнал снят, то управлять выводом на печать можно с помощью команд DC1/DC3 (выбор/отмена устройства), более подробно эти команды описываются в гл. 5. Все условия, от которых зависит вывод на печать, приведены в табл. 2.5.

Электрические параметры и физическая реализация. Сигналы на линиях соответствуют ТТЛ-уровню. Передатчик на выходе должен обеспечивать следующие уровни сигналов:

лог.1 (высокий уровень) — от 2,4 до 5,25 В;

лог.0 (низкий уровень) — от 0 до 0,5 В (не более 0,4 В для ОСТ 107.460831.003-87).

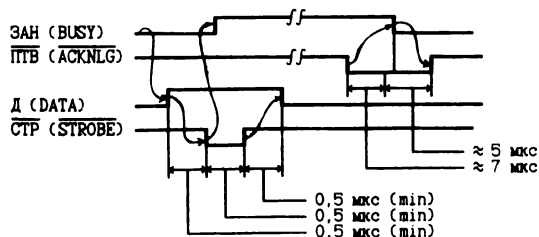


Рис. 2.3. Временная диаграмма работы интерфейса ИРПП-М

Т а б л и ц а 2.5. Условия, влияющие на печать

Режим работы с ЭВМ	SLCT IN	DC1/DC3 команды выбора/отмены ПУ	ERROR	BUSY*	ACKNLG	Печать (разрешена /запрещена)
Связь с ЭВМ	Низкий	Игнорируется	Высокий	Низкий	Импульс	Разрешена
То же	Высокий	Команда DC1	— " —	— " —	— " —	— " —
— " —	— " —	Команда DC3	— " —	— " —	— " —	Запрещена**
Автономный	Игнорируется	Игнорируется	Низкий	Высокий	Импульса нет	— " —

\*Сигнал BUSY изменяет свое значение во время передачи символа. Значения этого сигнала даны на момент начала обмена.

\*\*Печать запрещена, но устройство принимает символы для обнаружения кода DC1.

Выходной ток передатчика должен быть не менее 8 мА (12 мА для ОСТ 107.460831.003-87) при передаче лог.0.

Уровни сигналов на выходе приемника должны соответствовать:

лог.1 — от 2,0 до 5,25 В;

лог.0 — от 0 до 0,8 В.

Входной ток приемника не более 1,6 мА при приеме лог.0.

Интерфейсный кабель обычно выполняют витыми парами. Длина кабеля не более 3 м; ОСТ 107.460831.003-87 допускает длину интерфейсного кабеля до 20 м при длительности стробирующего импульса не менее 5,0 мкс.

Примеры распределения сигналов по контактам соединителей для ПУ приведены в табл. 2.6, для ПЭВМ — в табл. 2.7.

Последовательные интерфейсы передают данные последовательно бит за битом по одной линии связи. Частота, с которой передаются биты, называется *скоростью передачи* и измеряется в *бодах* (1 Бод = 1 бит/с). В ПЭВМ используются несколько значений скоростей передачи: 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 Бод.

Наиболее распространенными интерфейсами, которые используются для подключения ПУ, являются Стык С2, RS-232, ИРПС.

**RS-232. Стык С2.** Последовательный интерфейс RS-232 наиболее распространен, используется в ПЭВМ для подключения разнообразного периферийного оборудования, в том числе ПУ, для соединения с модемами и для организации связи с другими ПЭВМ и большими ЭВМ. Стандарт RS-232 был разработан Ассоциацией электронной промышленности (Electronic Industries Association) в 1969 г. В нем дано описание интерфейса на уровне электрических сигналов.

Отечественным аналогом интерфейса RS-232 является интерфейс Стык С2. Линии в последовательных интерфейсах называют *цепями*. Цепи Стыка С2 подразделяются на две группы: цепи общего назначения (серия 100) и цепи для автоматического установления соединения (серия 200). Для подключения ПУ применяются цепи из серии 100.

Т а б л и ц а 2.6. Распределение сигналов интерфейса ИРПП-М по контактам соединителей для ПУ

Сигнал	ПУ							
	Epson (57-30360 AMPHENOL)		EC7144 EC7245 (PP115-32Г)		D 100M (ELTRA 871037)		Consul 2011 (CM6339) (ELTRA 871025)	
	1	2	1	2	1	2	1	2*
<u>СТР</u> (STROBE)	1	19	22	23	1	19	1	—
<u>D1</u> (DATE1)	2	20	1	12	2	20	2	—
<u>D2</u> (DATE2)	3	21	2	13	3	21	3	—
<u>D3</u> (DATE3)	4	22	3	14	4	22	4	—
<u>D4</u> (DATE4)	5	23	4	15	5	23	5	—
<u>D5</u> (DATE5)	6	24	6	17	6	24	6	—
<u>D6</u> (DATE6)	7	25	7	18	7	25	7	—
<u>D7</u> (DATE7)	8	26	8	19	8	26	8	—
<u>D8</u> (DATE8)	9	27	9	20	9	27	9	—
<u>ПТВ</u> (ACKNLG)	10	28	26	27	10	28	10	—
<u>ЗАН</u> (BUSY)	11	29	5	16	11	29	11	—
<u>КБМ</u> (PE)	12	30	29	—	12	30	12	—
<u>АПС</u> (AUTO FEED XT)	14	—	10	21	14	—	14	—
<u>СБР</u> (INIT)	31	—	28	—	31	—	16	—
<u>ОШ</u> (ERROR)	32	—	30	—	33	—	15	—
<u>ВЫБОР</u> (SELECT IN)	36	—	32	—	37	—	17	—
<u>ПТ</u> (SELECT OUT)	13	—	24	25	13	18	13	—

Примечание. В графе 1 указан номер контакта для сигнала, а в графе 2 — номер контакта для возврата витой пары. В скобках даны типы применяемых соединителей.

Соединитель типа 57-30360 (AMPHENOL) с приведенным в таблице распределением сигналов используется в большинстве зарубежных ПУ.

\*Распределение контактов для возврата витой пары в документации на устройство Consul 2011 не указано.

Интерфейсы RS-232 и Стык С2 допускают использование дополнительных сигналов, не регламентируемых этими интерфейсами.

Для управления режимами работы интерфейса в последовательных интерфейсах типа RS-232 имеются специальные *линии квитирования* (handshaking lines).

Т а б л и ц а 2.7. Распределение сигналов интерфейса ИРПР-М по контактам соединителей для ПЭВМ

Сигнал	ПЭВМ							
	IBM PC (DB-25S Canon)		EC1840 EC1841		Корвет (РП115-32Ш)		Корвет (РП115-25Г)	
	1	2	1	2	1	2	1	2
<u>СТР (STROBE)</u>	1	19	B12	A09	1	—	13	15
D1 (DATE1)	2	—	B04	A01	11	21	12	25
D2 (DATE2)	3	20	B03	A02	10	20	11	24
D3 (DATE3)	4	—	B02	A03	9	19	10	23
D4 (DATE4)	5	21	B01	A04	8	18	9	22
D5 (DATE5)	6	—	B06	A05	7	17	8	20
D6 (DATE6)	7	22	B07	A06	6	16	7	19
D7 (DATE7)	8	—	B08	A07	5	15	6	18
D8 (DATE8)	9	23	B09	A08	4	12	5	17
<u>ПТВ (ACKNLG)</u>	10	—	B14	A14	—	—	—	—
ЗАН (BUSY)	11	24	B05	A05	2	—	3	21
КБМ (PE)	12	25	B15	—	—	—	—	—
<u>АПС (AUTO)</u>	14	—	B11	A13	—	—	—	—
<u>FEED XT)</u>								
<u>СБР (INIT)</u>	16	—	B13	—	—	—	—	—
<u>ОШ (ERROR)</u>	15	—	A15	—	—	—	—	—
<u>ВЫБОР</u>	17	—	B13	—	—	—	14	—
<u>(SELECT IN)</u>								
ГП (SELECT OUT)	13	—	A10	A11	—	—	—	—

Примечание. В графе 1 указан номер контакта для сигнала, а в графе 2 — номер контакта для возврата витой пары. В скобках даны типы применяемых соединителей.

В интерфейсе цепь может быть в двух состояниях: лог.1 (состояние MARK); лог.0 (состояние SPACE). Когда по цепи нет передачи данных, то линия поддерживается в состоянии MARK.

Перечень цепей интерфейсов RS-232 и Стыка С2, необходимых для подключения периферийного оборудования, приведен в табл. 2.8, а назначение цепей интерфейсов — в табл. 2.9.

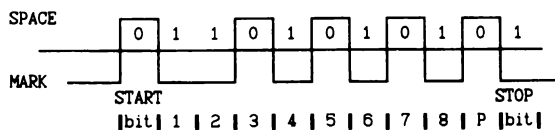
**Т а б л и ц а 2.8. Перечень цепей интерфейсов RS-232 и Стыка С2 для подключения периферийных устройств**

Цепь	Интерфейс		Направление
	RS-232	Стык С2	
Защитная земля	PG	101	—
Сигнальная земля	SG	102	—
Передаваемые данные	TxD	103	Выход
Принимаемые данные	RxD	104	Вход
Запрос на передачу	RTS	105	Выход
Готовность к передаче	CTS	106	Вход
Готовность компьютера	DSR	107	Вход
Контроль приема	DCD	109	Вход
Терминал готов	DTR	108.2	Выход
Кольцевой индикатор	RI	125	Вход

**Т а б л и ц а 2.9. Назначение цепей интерфейсов RS-232 и Стыка С2 для подключения ПУ**

Интерфейс		Назначение цепи
RS-232	Стык С2	
TxD	103	Данные, передаваемые ПУ
RxD	104	Данные, принимаемые ПУ
RTS	105	Запрос ПУ на передачу данных
CTS	106	Готовность к приему данных, передаваемых ПУ
DSR	107	Готовность устройства передачи данных
DTR	108.2	Готовность ПУ
DCD	109	Уровень сигнала, принимаемого ПУ

Формат передаваемых данных для интерфейсов RS-232 и Стыка С2 представлен на рис. 2.4.



**Рис. 2.4. Формат данных последовательного интерфейса**

В начале пакета (блока данных, передаваемого по последовательному интерфейсу за один цикл работы) находится *старт-бит (стартовый бит)*, который служит для индикации начала передачи пакета по интерфейсу и синхронизации передающего и принимающего устройств. Так как передача осуществляется в асинхронном режиме, для определения интервалов времени передачи одного бита используется внутренний тактовый генератор устройства. Старт-бит переводит цепь из состояния MARK в состояние SPACE. При обнаружении начала старт-бита тактовый генератор отсчитывает половину длительности передачи старт-бита и проверяет состояние цепи. Если оно не изменилось, то считается, что найдена середина старт-бита. В противном случае это была помеха. Число старт-бит в пакете бывает равным 1; 1,5 или 2. После старт-бита следуют передаваемые данные. Разрядность передаваемых данных может быть равна 5, 7 или 8 бит. Далее следует необязательный бит четности (P) и *стоп-бит (стоповый бит)*, сигнализирующий о конце пакета. Стоп-биту соответствует состояние цепи MARK. Стоп-биты устанавливают минимальный промежуток времени между окончанием передачи текущего байта и началом передачи следующего байта. Число стоп-бит обычно бывает равно числу старт-бит.

#### Протоколы передачи данных

*Протокол XON/XOFF* наиболее часто используется в ПУ с последовательным интерфейсом. Суть этого протокола заключается в том, что для прекращения передачи данных ПУ посылает ПЭВМ по цепи TxD (103) команду XOFF, а для возобновления передачи данных — команду XON. Временная диаграмма протокола приведена на рис. 2.5.

*Протокол передачи данных по сигналу "Готовность"*. Этот протокол работает в режимах побайтовой и поблочной передачи данных. В некоторых ПУ (например, NR-15) при использовании этого протокола вводится дополнительный сигнал RCH, значение которого полностью совпадает с сигналом DTR.

В побайтовом режиме, если установлен сигнал DTR (и RCH), ПЭВМ посылает байт данных в ПУ. После приема байта данных ПУ снимает сигнал RCH (и DTR). Устройство снова устанавливает этот сигнал, когда оно готово к приему данных, если в буфере ПУ есть свободное место (рис. 2.6).

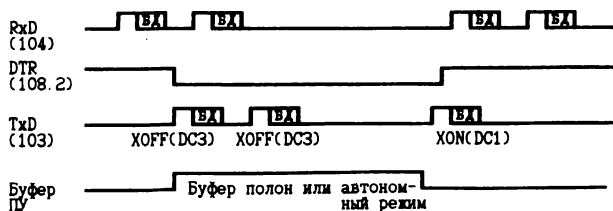


Рис. 2.5. Временная диаграмма передачи данных по протоколу XON/XOFF

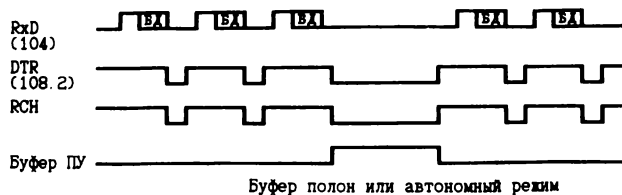


Рис. 2.6. Временная диаграмма передачи данных по сигналу "Готовность". Режим побитового обмена

В поблочном режиме ПЭВМ посылает данные до тех пор, пока установлен сигнал DTR (и RCH) (рис. 2.7, где под БД подразумевается байт данных без битов служебной информации).

Протокол передачи данных по запросу (ACK). По этому протоколу ПУ посылает по цепи TxD (103) управляющий код ACK (код 6). Устройство готово к приему данных, если сигнал DTR (108.2) установлен; если буфер ПУ полон или устройство не может принимать данные, то сигнал DTR (108.2) сбрасывается (рис. 2.8).

Электрические параметры и физическая реализация. Общее сопротивление нагрузки по постоянному току должно быть 3...7 кОм.

Уровни сигналов:

MARK (лог.1) —12 ... —3 В

SPACE (лог.0) +3 ... +12 В

Диапазон напряжений +3 ... —3 В является переходной зоной (зона, в которой уровень сигнала становится неопределенным). Для всех цепей время прохождения переходной зоны при изменении состояния не должно быть более 1 с. Максимальная длина кабеля ограничивается в основном допустимым искажением сигналов на приемном конце, воздействием помех и разностью потенциалов заземленных точек передатчика и приемника.

В ПЭВМ для подключения интерфейса RS-232 используются в основном 25-контактные соединители фирмы Сапоп, но встречаются и 9-контактные соединители (например, в IBM PC/AT). Распределение цепей интерфейса для 25- и 9-контактных соединителей приведено в табл. 2.10.



Рис. 2.7. Временная диаграмма передачи данных по сигналу "Готовность". Режим поблочного обмена



Рис. 2.8. Временная диаграмма передачи данных по запросу (ACK)

Т а б л и ц а 2.10. Распределение цепей интерфейса RS-232 для 25- и 9-контактных соединителей

Цепь		PG	TxD	RxD	RTS	CTS	DSR	SG	DCD	DTR
Соединитель	25-контактн.	1	2	3	4	5	6	7	8	20
	9-контактн.	—	3	2	7	8	6	5	1	4



**ИРПРС** (Current loop — токовая петля) — интерфейс последовательный для радиального подключения устройств. Он обеспечивает последовательную асинхронную передачу информации в стартстопном режиме (с буфером или без буфера) постоянным током (токовая петля) по четырехпроводной дуплексной связи.

**Организация интерфейса.** Цепи интерфейса приведены в табл. 2.11. Сигналы цепи 2 передаются из приемника в источник. Цепь 2 (если есть соединение) соединена с цепью 1 в источнике. Цепь 2 в интервале между передаваемыми символами находится в состоянии "1". Состояние "1" или "0" продолжается в течение целого интервала сигнала.

Сигналы цепи 1 передаются из источника (ПЭВМ) в приемник (ПУ). В источнике сигналы представляют "передаваемые данные", а в приемнике — "принимаемые данные".

Данная цепь в интервале между передаваемыми символами находится в состоянии "1". Состояние "1" или "0" должно удерживаться в течение целого интервала сигнала. В случае, если устройство предназначено только для приема, то цепь 1 остается разомкнутой.

Если источник предназначен только для передачи, то цепь 2 остается разомкнутой.

Цепь 3 в состоянии "1" указывает на готовность приемника к приему данных. Состояние "0" говорит о том, что приемник не готов принимать данные.

**Формат передаваемых данных и протокол передачи данных** те же, что и в интерфейсе RS-232. Рекомендуемый формат передаваемого пакета:

число стартовых бит — 1 бит;

разрядность данных — 8 бит.

**Электрические параметры и физическая реализация.** Каждая цепь должна быть реализована так, чтобы электропитание при активном режиме работы передатчика осуществлялось передатчиком.

Напряжение на выходных зажимах активных цепей должно быть не более 25 В.

Т а б л и ц а 2.11. Цепи интерфейса ИРПРС

Цепь	Назначение цепи	Обозначение цепи	Направление информации
1. Передаваемые данные	Передаваемые данные +	ПД +	И → П
	Передаваемые данные -	ПД -	И ← П
2. Принимаемые данные	Принимаемые данные +	ПрД +	И ← П
	Принимаемые данные -	ПрД -	И → П
3. Готовность приемника (необязательная цепь)	Сигнализация готовности приемника +	ГП +	И ← П
	Сигнализация готовности приемника -	ГП -	И → П

**П р и м е ч а н и е .** + — условное обозначение направления тока на выходе передатчика (П) или приемника (Пр); - — условное обозначение направления тока на входе передатчика (П) или приемника (Пр).

Уровни лог.1 и лог.0 соответствуют при токовой петле 40 мА:

MARK (лог.1) от 30 до 50 мА;

SPACE (лог.0) от 0 до 5 мА;

при токовой петле 20 мА:

MARK (лог.1) от 15 до 25 мА;

SPACE (лог.0) от 0 до 3 мА.

Падение напряжения, измеренное на контактах приемника в состоянии лог.1 в цепи, должно быть меньше 2,5 В.

Длина интерфейсного кабеля при скорости передачи 9600 бит/с не должна превышать 500 м. При большей длине кабеля скорость передачи следует уменьшить.

Рекомендуемое распределение цепей по контактам разъема приведено в табл. 2.12.

Т а б л и ц а 2.12. Распределение цепей интерфейса ИРПС по контактам разъема

Цепь		ПД +	ПД -	ПрД +	ПрД -	Экран
Разъем фирмы Сапоп	9-контакт- ный	6	1	2	7	9
	25-контакт- ный	19	10	14	13	1

Рекомендации по выбору интерфейса для ПУ. При выборе интерфейса для ПУ необходимо учесть следующие замечания.

Параллельные интерфейсы для передачи сигналов используют TTL-уровни, форма сигналов имеет импульсный вид. Поэтому эти интерфейсы подвержены в значительной степени помехам. Линии параллельного интерфейса обычно выполняют витой парой. Длина интерфейсного кабеля в этом случае должна быть не более 2,5 м, а при использовании экранированного кабеля его длину можно увеличить до 3 м.

Последовательные интерфейсы более помехозащищены. Длина кабеля для интерфейса RS-232 равна 15 м. На практике можно использовать кабель длиной до 30 м. Так как информация в этих интерфейсах передается последовательно бит за битом, скорость передачи данных значительно ниже, чем у параллельных интерфейсов.

Подключение устройств с помощью параллельных интерфейсов обычно у пользователей не вызывает особых затруднений.

Для подключения ПУ к ПЭВМ очень часто применяют так называемый *нуль-модемный кабель* (рис. 2.9); если подключаемое устройство не использует линии квитирования (например, при протоколе XON/XOFF) — в этом случае ПЭВМ "считает", что устройство всегда готово к приему данных — то применяется способ подключения, приведенный на рис. 2.10.

В ПЭВМ и ПУ должны быть одинаково установлены такие параметры, как скорость передачи, число стартовых бит, разрядность передаваемых данных, наличие бита проверки. Эти параметры для ПУ задаются с помощью микропереключателей, размещенных в устройстве или модуле интерфейса. В ПЭВМ они определяются обычно программным способом, например с помощью утилиты MS-DOS MODE. При выборе параметров интерфейса следует учитывать, что увеличение длины передаваемого пакета уменьшает скорость передачи символов. Так, при скорости

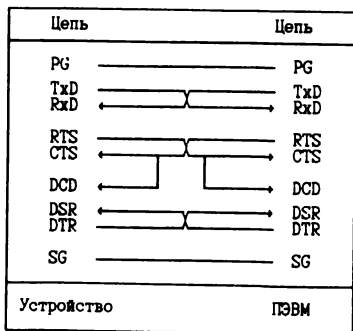


Рис. 2.9. Подключение устройства с помощью нуль-модемного кабеля

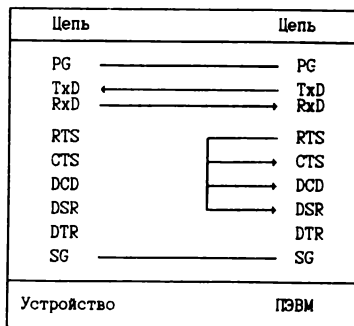


Рис. 2.10. Подключение устройства без линий квитирования

передачи 9600 Бод и минимальной длине пакета (1 старт-бит, 7-разрядные данные без бита четности, 1 стоп-бит) скорость передачи символа примерно 1066,6 символ/с ( $9600/(1+7+1)$ ), а при максимальной длине пакета (2 старт-бита, 8-разрядные данные с битом четности, 2 стоп-бита) скорость примерно равна 738,5 символ/с ( $9600/(2+8+1+2)$ ).

При выборе скорости передачи следует учитывать, что чем выше скорость передачи, тем более подвержена помехам передаваемая информация. При увеличении длины кабеля следует снижать скорость передачи.

Так как для синхронизации передаваемых данных в каждом устройстве используется свой независимый тактовый генератор, существует разброс частот генераторов. Для синхронизации этих тактовых генераторов используются старт-биты. Чем больше старт-бит, тем точнее синхронизация тактовых генераторов, тем больший разброс они могут иметь.

Современные ПУ используют 8-разрядную кодовую таблицу, но многие устройства имеют специальные команды управления *старшим битом данных (MSB)*, которые позволяют передавать по интерфейсу и 7-разрядные данные (более подробно эти команды описаны в гл. 5).

Бит четности, как отмечилось, позволяет контролировать достоверность передаваемой информации и обнаруживать ее искажение.

## 2.2. Кодовые таблицы ПУ

В системах обработки данных внутреннее представление символов основано на определенной системе кодирования: *кодовой таблице*.

В зарубежных ПЭВМ и ПУ широко используется кодовая таблица ASCII (American Standard Code for Information Interchange — Американский стандарт кодов для обмена информацией). Стандарт ASCII (табл. 2.13) регламентирует только коды от  $0_{16}$  до  $7F_{16}$  ( $0_{10}$  —  $127_{10}$ ). Вторая половина кодовой таблицы предназначена для символов национальных алфавитов, псевдографики и других специальных символов. Эта часть кодовой таблицы разработчиками устройств и систем обработки данных используется различным образом.

Первые две колонки отведены для управляющих кодов, которые используются для передачи служебной информации (коды, используемые ПУ, описаны в гл. 4). Следующие две колонки содержат цифры и знаки. Далее располагаются по алфавиту латинские буквы (сначала прописные, затем строчные).

Т а б л и ц а 2.13. Кодовая таблица ASCII

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL DLE		0	⊖	Р	'	р									
1	SON DC1	!	1	A	Q	a	q									
2	STX DC2	"	2	B	R	b	г									
3	ETX DC3	#	3	C	S	c	s									
4	EOT DC4	\$	4	D	T	d	t									
5	EHQ NAK	×	5	E	U	e	u	<i>Здесь обычно располага-</i>								
6	ACK SYN	&	6	F	V	f	v	<i>ются символы националь-</i>								
7	BEL ETB	'	7	G	W	g	w	<i>ных алфавитов, псевдо-</i>								
8	BS CAN	(	8	H	X	h	x	<i>графика, другие специа-</i>								
9	HT EM	)	9	I	Y	i	y	<i>льные символы</i>								
A	LF SUB	*	:	J	Z	j	z									
B	VT ESC	+	;	K	[	k	[									
C	FF FS	,	<	L	\	l	!									
D	CR GS	-	=	M	]	m	}									
E	SO RS	.	>	N	^	n	~									
F	SI US	/	?	O	_	o	DEL									

Кодовые таблицы, разработанные на основе стандарта ASCII, называются *расширением ASCII* (или *расширенным ASCII*). Среди расширений ASCII наибольшее распространение получила кодовая таблица фирмы IBM — MATNII (табл. 2.14); во многих источниках под названием "кодовая таблица фирмы IBM" понимается именно она. Коды с  $0B0_{16}$  по  $0DF_{16}$  ( $176_{10}$  —  $223_{10}$ ) в этой таблице — символы псевдографики, предназначенные для построения разнообразных таблиц и простейших графических изображений.

Кроме этой таблицы фирма IBM использует кодовую таблицу MATRIX (табл. 2.15). В кодах с  $0A0_{16}$  по  $0DF_{16}$  ( $160_{10}$  —  $223_{10}$ ) расположены специальные символы псевдографики (отличающиеся от широко распространенных).

В устройствах фирмы Epson используется собственная кодовая таблица (табл. 2.16). Во второй половине этой кодовой таблицы размещаются те же символы, что и в первой, но в курсивном виде.

На территории бывшего СССР наиболее распространены четыре кодовые таблицы, содержащие символы кириллицы.

Основная кодовая таблица (табл. 2.17) содержит символы кириллицы в кодах с  $0B0_{16}$  по  $0F1_{16}$  ( $176_{10}$  —  $241_{10}$ ). В кодовых таблицах, распространенных за рубежом, эта часть таблицы отведена под символы псевдографики. Поэтому основная кодовая таблица ограничивает совместимость с импортными программами, использующими эти символы для построения разнообразных рамок, таблиц и других графических изображений, выполненных в текстовом режиме. Эта таблица используется в ПЭВМ ЕС1840, ЕС1841, ПУ ЕС7245, русифицированных FX-800 и FX-1000, ранее поставлявшихся с ПЭВМ ЕС1841.

Альтернативная кодовая таблица (табл. 2.18). Символы кириллицы в этой таблице расположены в кодах с  $80_{16}$  по  $0AF_{16}$  и с  $0E0_{16}$  по  $0F1_{16}$  ( $128_{10}$  —  $175_{10}$  и  $224_{10}$  —  $241_{10}$ ). Символы псевдографики располагаются так же, как и в зару-

Т а б л и ц а 2.14. Кодовая таблица фирмы IBM (MATHII)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	0	▶	SP	0	@	P	'	p	Ç	É	á	■	ˆ	α	≡	0
1	⊖	◄	!	1	A	Q	a	q	ü	•	i	■	ˆ	β	±	1
2	■	◄	"	2	B	R	b	г	é	κ	ó	■	τ	γ	≥	2
3	♥	■	#	3	C	S	c	s	á	ó	ú		†	π	≤	3
4	♦	¶	\$	4	D	T	d	t	ä	ö	ñ	†	-	Σ	γ	4
5	†	§	%	5	E	U	e	u	à	ò	Ñ	†	†	σ	∫	5
6	◆	-	&	6	F	V	f	v	á	ú	ä	†	†	μ	+	6
7	•	±	'	7	G	W	g	w	ç	ù	o	■	†	τ	≈	7
8	■	†	(	8	H	X	h	x	è	ÿ	ÿ	†	†	•	•	8
9	•	↓	)	9	I	Y	i	y	ë	Ö	Γ	†	†	θ	•	9
A	■	→	*	:	J	Z	j	z	è	Ü	Γ	†	†	Ω	•	A
B	δ	←	+	;	K	[	k	(	ï	ç	¼	†	†	δ	∫	B
C	♀	L	.	<	L	\	l	:	i	ç	¼	†	†	∞	n	C
D	Γ	◆	-	=	M	]	m	)	i	ÿ	i	†	†	φ	∞	D
E	♁	▲	.	>	N	^	n	~	Ä	À	«	†	†	ç	■	E
F	✱	▼	/	?	O	_	o	Δ	À	f	»	†	†	π	■	F
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Т а б л и ц а 2.15. Кодовая таблица фирмы IBM (MATRIX)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		SP	0	@	P	'	p					•	•	•	•	0
1		!	1	A	Q	a	q					•	•	•	•	1
2		"	2	B	R	b	г					•	•	•	•	2
3		#	3	C	S	c	s					•	•	•	•	3
4		\$	4	D	T	d	t					•	•	•	•	4
5		%	5	E	U	e	u					•	•	•	•	5
6		&	6	F	V	f	v					•	•	•	•	6
7		'	7	G	W	g	w					•	•	•	•	7
8		(	8	H	X	h	x					•	•	•	•	8
9		)	9	I	Y	i	y					•	•	•	•	9
A		*	:	J	Z	j	z					•	•	•	•	A
B		+	;	K	[	k	(					•	•	•	•	B
C		.	<	L	\	l	:					•	•	•	•	C
D		-	=	M	]	m	)					•	•	•	•	D
E		.	>	N	^	n	~					•	•	•	•	E
F		/	?	O	_	o	Δ					•	•	•	•	F
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Т а б л и ц а 2.16. Кодовая таблица фирмы Epson

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		SP	0	@	P	'	p		SP	0	@	P	'	p		0
1		!	1	A	Q	a	q		!	1	A	Q	a	q		1
2		"	2	B	R	b	r		"	2	B	R	b	r		2
3		#	3	C	S	s	s		#	3	C	S	s	s		3
4		\$	4	D	T	d	t		\$	4	D	T	d	t		4
5		%	5	E	U	e	u		%	5	E	U	e	u		5
6		&	6	F	V	f	v		&	6	F	V	f	v		6
7		'	7	G	W	g	w		'	7	G	W	g	w		7
8		(	8	H	X	h	x		(	8	H	X	h	x		8
9		)	9	I	Y	i	y		)	9	I	Y	i	y		9
A		*	:	J	Z	j	z		*	:	J	Z	j	z		A
B		+	;	K	[	k	<		+	;	K	[	k	<		B
C		,	<	L	\	l	!		,	<	L	\	l	!		C
D		-	=	M	]	m	>		-	=	M	]	m	>		D
E		.	>	N	^	n	~		.	>	N	^	n	~		E
F		/	?	0	_	o	△		/	?	0	_	o			F

Т а б л и ц а 2.17. Основная кодовая таблица

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		0	@	P	'	p	▲	■	г	А	Р	а	р	Ё		0
1		!	1	A	Q	a	q	▲	■	Б	С	б	с	ё		1
2		"	2	B	R	b	r	■	■	В	Т	в	т	/		2
3		#	3	C	S	s	s	■	■	Г	У	г	у	\		3
4		\$	4	D	T	d	t	■	-	-	Д	Ф	д	ф	/	4
5		%	5	E	U	e	u	■	■		Е	Х	е	х	\	5
6		&	6	F	V	f	v	■	■	т	Ж	Ц	ж	ц	+	6
7		'	7	G	W	g	w	■	■	■	Э	Ч	э	ч	+	7
8		(	8	H	X	h	x	■	■	■	И	Ш	и	ш	↓	8
9		)	9	I	Y	i	y	■	■	■	И	Щ	й	щ	↑	9
A		*	:	J	Z	j	z	■	■	■	К	Ъ	к	ъ	+	A
B		+	;	K	[	k	<		■	■	Л	Ь	л	ь	±	B
C		,	<	L	\	l	!		■	■	М	Ы	м	ы	■	C
D		-	=	M	]	m	>		■	■	Н	Э	н	э	■	D
E		.	>	N	^	n	~		■	■	О	Ю	о	ю	■	E
F		/	?	0	_	o	△		■	■	П	Я	п	я		F

Т а б л и ц а 2.18. Альтернативная кодовая таблица

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0			0	е	Р	р	А	Р	а	■	Л	■	р	Е		0
1		!	1	A	Q	a	q	Б	С	б	■	■	с	ё		1
2		"	2	B	R	b	г	В	Т	в	■	■	т	/		2
3		#	3	C	S	c	s	Г	У	г			у	\		3
4		\$	4	D	T	d	t	Д	Ф	д		-	ф	/		4
5		%	5	E	U	e	u	Е	Х	е		+	х	\		5
6		&	6	F	V	f	v	Ж	Ц	ж			ц	→		6
7		'	7	G	W	g	w	Э	Ч	э	■	■	ч	←		7
8		(	8	H	X	h	x	И	Ш	и	■	■	ш	↓		8
9		)	9	I	Y	i	y	И	Щ	й		■	щ	↑		9
A	*	:	J	Z	j	z	К	Ъ	к	■	■	г	ъ	+		A
B	+	;	K	[	k	(	Л	Ь	л	■	■	■	ь	±		B
C	,	<	L	\	l	!	М	Ы	м	■	■	■	ы	■		C
D	-	=	M	]	m	)	Н	Э	н	■	-		э	■		D
E	.	>	N	^	n	~	О	Ю	о	■	■	■	ю	■		E
F	/	?	O	_	o		П	Я	п	■	■	■	я	■		F
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

бежных кодовых таблицах (с  $0B0_{16}$  по  $0DF_{16}$  ( $176_{10}$  —  $223_{10}$ )). Символы с кодами с  $0E0_{16}$  по  $0FF_{16}$  ( $224_{10}$  —  $255_{10}$ ) совпадают с такими же символами основной кодовой таблицы. Существует и модифицированная альтернативная кодовая таблица, где символы в кодах с  $0F2_{16}$  по  $0FF_{16}$  ( $242_{10}$  —  $255_{10}$ ) совпадают с кодовой таблицей фирмы IBM.

Альтернативная кодовая таблица широко распространена в русифицированных зарубежных ПЭВМ. В большинстве русифицированных импортных прикладных программ, в программах, разрабатываемых в России, а также в текстовой документации используют альтернативную кодовую таблицу для кодировки символов. Эта таблица заложена в русифицированных FX-800, FX-1000, поставлявшихся с ПЭВМ EC1841, EC7245M.

Кодовая таблица МПС (болгарская) представлена в табл. 2.19. Символы кириллицы расположены непрерывно в кодах с  $80_{16}$  по  $0BF_{16}$  ( $128_{10}$  —  $191_{10}$ ). Символы псевдографики занимают две колонки с  $0C0_{16}$  по  $0DF_{16}$  ( $192_{10}$  —  $223_{10}$ ). В кодах с  $0E0_{16}$  по  $0FF_{16}$  ( $224_{10}$  —  $255_{10}$ ) расположены те же символы, что и в кодовой таблице фирмы IBM.

Кодовая таблица КОИ-8 (табл. 2.20). Эта таблица регламентируется ГОСТ 19768-74, изменение № 2. Расположение символов частично совпадает с основной кодовой таблицей (см. табл. 2.17). Различие состоит в том, что КОИ-8 не содержит символов псевдографики. Недостатки: символы Ё и ё расположены не по алфавиту, символ Ё находится в области кодов псевдографики основной кодовой таблицы; ограничена совместимость с импортными программами, использующими псевдографику.

Т а б л и ц а 2.19. Кодовая таблица МІС

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С	Д	Е	Ғ
0			0	@	P	'	p	А	Р	а	р	␣	■	α	≠	0
1		!	1	A	Q	a	q	Б	С	б	с	␣	■	β	±	1
2		"	2	B	R	b	г	В	Т	в	т	␣	■	Г	≥	2
3		#	3	C	S	c	s	Г	У	г	у	␣		л	≤	3
4		\$	4	D	T	d	t	Д	Ф	д	ф	-		Σ	г	4
5		%	5	E	U	e	u	Е	Х	е	х	+	■	σ	ј	5
6		&	6	F	V	f	v	Ж	Ц	ж	ц	␣	■	μ	+	6
7		'	7	G	W	g	w	Э	Ч	э	ч	␣	■	т	≈	7
8		(	8	H	X	h	x	И	Ш	и	ш	␣	■	•	.	8
9		)	9	I	Y	i	y	И	Щ	й	щ	␣	■	θ	.	9
А		*	:	J	Z	j	z	К	Ъ	к	ъ	␣	■	Ω	.	А
В		+	;	K	I	k	␣	Л	Ь	л	ь	␣	■	б	ј	В
С		,	<	L	\	l	:	М	Ы	м	ы	␣	■	ш	л	С
Д		-	=	M	]	m	)	Н	Э	н	э	-	■	φ	а	Д
Е		.	>	N	^	n	~	О	Ю	о	ю	␣	■	ε	■	Е
Ғ		/	?	O	_	o		П	Я	п	я	␣	■	∅		Ғ

Т а б л и ц а 2.20. Кодовая таблица КОИ-8

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С	Д	Е	Ғ
0			0	@	P	'	p				А	Р	а	р		0
1		!	1	A	Q	a	q			Е	Б	С	б	с	ё	1
2		"	2	B	R	b	г				В	Т	в	т		2
3		#	3	C	S	c	s				Г	У	г	у		3
4		\$	4	D	T	d	t				Д	Ф	д	ф		4
5		%	5	E	U	e	u				Е	Х	е	х		5
6		&	6	F	V	f	v				Ж	Ц	ж	ц		6
7		'	7	G	W	g	w				Э	Ч	э	ч		7
8		(	8	H	X	h	x				И	Ш	и	ш		8
9		)	9	I	Y	i	y				И	Щ	й	щ		9
А		*	:	J	Z	j	z				К	Ъ	к	ъ		А
В		+	;	K	I	k	␣				Л	Ь	л	ь		В
С		,	<	L	\	l	:				М	Ы	м	ы		С
Д		-	=	M	]	m	)				Н	Э	н	э		Д
Е		.	>	N	^	n	~				О	Ю	о	ю		Е
Ғ		/	?	O	_	o					П	Я	п	я		Ғ



Многие отечественные устройства используют старый вариант кодовой таблицы КОИ-8 (табл. 2.21). Символы кириллицы в этой таблице расположены не в алфавитном порядке в кодах с 0C0<sub>16</sub> по 0FF<sub>16</sub> (192<sub>10</sub> — 255<sub>10</sub>), что делает невозможным сортировку по алфавиту русских слов в прикладных программах, использующих традиционные алгоритмы сортировки слов по алфавиту.

В русифицированном варианте принтера RAVI-8010M (Индия), поставлявшегося до недавнего времени в комплекте с ПЭВМ ЕС1840, реализована специфичная кодовая таблица (табл. 2.22). Она представляет интерес, так как эти устройства довольно широко распространены.

В заключение хочется сказать, что, выбирая ПУ, необходимо обращать внимание на кодовую таблицу, применяемую в этом устройстве. Она должна совпадать с кодовой таблицей, которая используется в вашей ПЭВМ, в противном случае необходимо предусмотреть какие-либо меры для обеспечения совместимости по кодовым таблицам ПЭВМ и ПУ (например, использовать драйверы для ПУ). Часто недостаточно опытный пользователь приобретает ПЭВМ с одной кодовой таблицей, а ПУ — с другой. При попытке вывода текста на ПУ неожиданно для пользователя вместо русского текста печатаются какие-то другие символы. Эта ситуация обычно сильно удивляет пользователя.

Следует также обратить внимание, что некоторые прикладные программы, особенно текстовые процессоры, использующие режим работы WYSIWYG, могут иметь свою встроенную кодовую таблицу, по которой осуществляют вывод текста на печать. Например, текстовый редактор ЛЕКСИКОН может работать на ПЭВМ с основной кодовой таблицей в графическом режиме, а для печати в черновом режиме использует альтернативную кодовую таблицу.

Т а б л и ц а 2.21. Кодовая таблица КОИ-8 (старый вариант)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F		
0			0	е	Р	'	р							в	п	Ю	П	0
1		!	1	A	Q	a	q							а	я	А	Я	1
2		"	2	B	R	b	г							б	р	Б	Р	2
3		#	3	C	S	c	s							ц	с	Ц	С	3
4		\$	4	D	T	d	t							д	т	Д	Т	4
5		%	5	E	U	e	u							е	у	Е	У	5
6		&	6	F	V	f	v							ф	х	Ф	Х	6
7		'	7	G	W	g	w							г	в	Г	В	7
8		(	8	H	X	h	x							х	ь	Х	Ь	8
9		)	9	I	Y	i	y							и	ы	И	Ы	9
A		*	:	J	Z	j	z							я	э	Я	Э	A
B		+	;	K	[	k	(							к	ш	К	Ш	B
C		,	<	L	\	l	!							л	э	Л	Э	C
D		-	=	M	]	m	)							м	щ	М	Щ	D
E		.	>	N	^	n	~							н	ч	Н	Ч	E
F		/	?	O	_	o								о	ь	О		F
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F		

Т а б л и ц а 2.22. Кодовая таблица ПУ RAVI-8010M

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0			0	€	P	'	p	↓	¶		0	∅		o	v	
1		!	1	A	Q	a	q	↓	¶	A	П	Я		a	п	я
2		"	2	B	R	b	r	↓	¶	B	Р			б	р	
3		#	3	C	S	c	s	↓	¶	В	С			в	с	
4		\$	4	D	T	d	t	↓	¶	-	Г	Т		г	т	
5		%	5	E	U	e	u	↓	¶	Д	У			д	у	
6		&	6	F	V	f	v	↓	¶	Е	Ф			е	ф	
7		'	7	G	W	g	w	↓	¶	Е	Х			е	х	
8		(	8	H	X	h	x	↓	¶	Ж	Ц			ж	ц	
9		)	9	I	Y	i	y	↓	¶	З	Ч			з	ч	
A		*	:	J	Z	j	z	↓	¶	И	Ш			и	ш	
B		+	;	K	[	k	(	↓	¶	И	Щ			й	щ	
C		,	<	L	\	l	:	↓	¶	К	Ъ			к	ъ	
D		-	=	M	]	m	)	↓	¶	Л	Ы			л	ы	
E		.	>	N	^	n	~	↓	¶	М	Ь			м	ь	
F		/	?	O	_	o		↓	¶	Н	Э			н	э	

Г Л А В А 3.

## СПОСОБЫ ЗНАКОГЕНЕРАЦИИ В ЗНАКОСИНТЕЗИРУЮЩИХ ПЕЧАТАЮЩИХ УСТРОЙСТВАХ

### 3.1. Основные понятия

В любом современном матричном ударном или безударном знаковосинтезирующем ПУ формирование знака осуществляется с помощью отдельных точек, которые создают образ символа на бумажном носителе. Так как знаковосинтезирующие ПУ у нас получили распространение недавно, отечественная терминология в этой области еще не установилась. Авторы решили назвать *шрифтом* набор символов, имеющий принципиально отличное начертание. Он не может быть получен алгоритмическими преобразованиями какого-либо другого шрифта и описывается в отдельном ЗГ. Разнообразные алгоритмические преобразования шрифта будем называть *производными* этого шрифта или *режимами печати*. Слова "производный", "режим печати" далее в тексте могут быть опущены. Например, двойной удар — это режим печати с двойным ударом.

Знакогенератор представляет собой набор данных, содержащих совокупность нулей и единиц, записанных в определенном порядке, так что каждому символу соответствует свой набор битов. Для проектирования ЗГ используется сетка, на ко-

торой описываются входящие в него символы. Чем подробнее сетка для описания символа, тем выше качество полученного на бумаге изображения. Это объясняется тем, что высота и ширина буквы являются постоянными величинами и не зависят от размера используемой для описания символов сетки, т.е. при подробной сетке расстояние между центрами соседних по вертикали и по горизонтали точек падает. Уменьшение этого расстояния обеспечивается в ударных устройствах повторным проходом по каждой из строк, причем каждый следующий проход сопровождается перемещением бумаги на расстояние меньшее, чем расстояние между центрами иголок (оно равно нескольким шагам двигателя бумаги, в ЕС7245 — трем).

Увеличение плотности печати по горизонтали обеспечивается снижением скорости движения печатающей головки. За счет более плотной постановки точек изображение символа на бумаге получается лучшего качества. На изображении, построенном с помощью подробных сеток, практически не заметно, что символ сформирован из отдельных точек, однако скорость вывода информации снижается.

Следует отметить, что в устройствах с лазерным и струйным принципами печати методика получения символов различного качества другая. В устройствах такого типа самая подробная из доступных сеток (с максимально допустимым разрешением) является основной. При использовании сеток с более грубым делением при печати образуются символы с меньшей детализацией. В этом режиме печати применяются не все допустимые для печати вертикальные и горизонтальные точки. При этом в безударных ПУ не изменяется высокая скорость вывода, однако экономится тонер (для лазерных ПУ) или чернила (для струйных ПУ).

В зависимости от внешнего вида изображения символов выделяются три *качества печати: черновая* (обычного качества), *качественная* (NLQ, близкая к пишущей машинке) и *высококачественная* (LQ, близкая к типографской). Например, в ПУ FX-1000 сетка для представления символа обычного качества 9×12. Каждый символ по вертикали описывается 9 точками, а по горизонтали — 12 колонками. При выводе на печать на месте расположения каждой единицы в описании символа производится удар иголкой. На рис. 3.1 приведено разложение символа "Н" на сетке 9×12 (этот символ представлен на сетке черного качества).

Часто для качественной печати в одном устройстве используется несколько ЗГ. Переход от одного ЗГ к другому осуществляется с помощью управляющих команд или органов управления. Например, в ПУ FX-1000 в режиме качественных символов имеется два шрифта: Roman и Sans Serif, которые размещены в разных ЗГ. Образцы различных режимов печати даны в приложении.

Сетки для представления символов в этих шрифтах совпадают, а начертания символов различны. Для изображения качественного и высококачественного символа в устройстве FX-1000 используется сетка 18×18, а в ПУ ЕС7245 — 18×24 (для черновой печати сетка 9×12). Необходимо отметить, что вывод символа на экран дисплея осуществляется аналогичным образом по точкам; единственным отличием является размер сетки, на которой происходит построение символа. Для получения образа знака на экране дисплея типа CGA используется сетка 8×8, а типа EGA — 8×14.

Каждому ЗГ соответствует по крайней мере один шрифт. Для увеличения разнообразия оформления текста используются программные преобразования содержимого ЗГ, а именно различные режимы печати: черновой, пропорциональный, курсив, индекс, двойной высоты, с линиями подчеркивания и надчеркивания, расширенный, фазовый, с двойным ударом и т.д. Классификация шрифтов и их

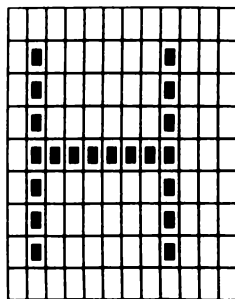


Рис. 3.1 Разложение символа "Н" на сетке 9×12

производных приведена на рис. 3.2. Многие виды преобразований можно осуществлять последовательно, увеличивая разнообразие оформления текста. Алгоритмы преобразования шрифтов рассмотрены подробнее в 3.5.

Именно ЗГ определяет эстетическое впечатление, однозначность интерпретации и качество полученного изображения.

## 3.2. Классификация знакогенераторов

Знакогенераторы печатающего устройства могут быть встроенными и загружаемыми. *Встроенными* называются ЗГ, размещающиеся в ПЗУ, их содержимое не может изменяться. *Загружаемыми* называются ЗГ, содержимое которых задается пользователем с помощью управляющей команды загрузки ЗГ. Они размещаются в оперативной памяти ПУ, а их содержимое может изменяться как целиком, так и произвольными частями. Чаще всего в ударных матричных ПУ имеется от трех до семи встроенных ЗГ и один-два загружаемых.

Кроме того, существуют внешние источники шрифтов. В этом случае используются ЗГ, принадлежащие источнику информации, а на ПУ текст выводится в графическом режиме.

Таким образом, разнообразные средства оформления текста могут быть получены за счет набора собственных ЗГ, программных преобразований этих ЗГ и вывода в графическом режиме с использованием внешних источников.

Классификация знакогенераторов ПУ приведена на рис. 3.3.

### 3.2.1. Встроенные знакогенераторы

Знакогенераторы могут быть трех типов в зависимости от места их расположения: размещенные в ПЗУ принтера, на кассете или на дискете.

Встроенные ЗГ первого типа размещены в отведенной для их хранения области постоянной памяти ПУ. Набор встроенных знакогенераторов ПУ описывает множество основных шрифтов всех видов качества печати, поддерживаемых устройством.

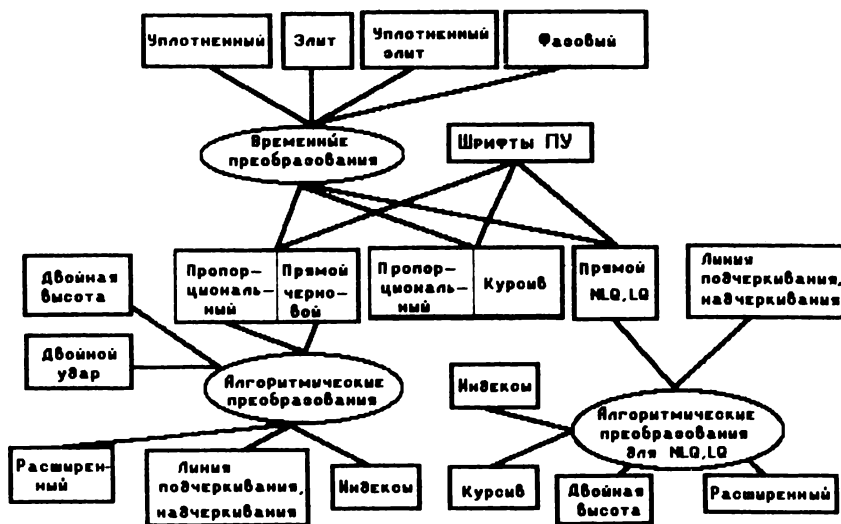


Рис. 3.2 Классификация шрифтов ПУ

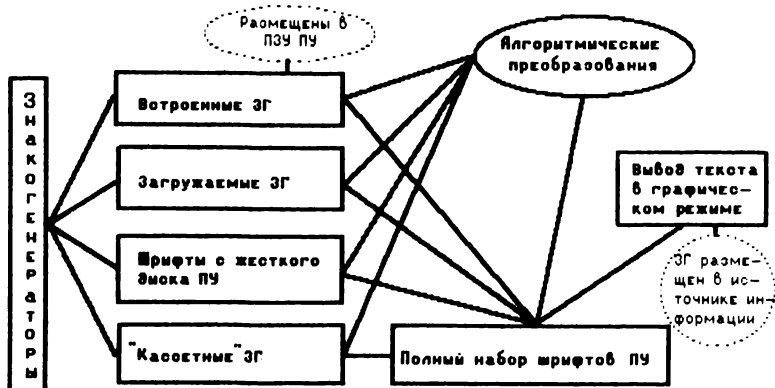


Рис. 3.3 Знакогенераторы ПУ

Основным встроенным ЗГ в ударном ПУ является ЗГ черного шрифта. Им снабжаются все ПУ. Скорость вывода текста в черновом режиме (он характеризуется применением одного из ЗГ черного шрифта) самая высокая из всех возможных за счет небольшого размера сетки для представления знаков. Знакогенераторы этого режима предоставляют несколько разновидностей черного шрифта прямых символов, часто курсивных, а иногда и отдельный шрифт для индексов.

Разновидность встроенных ЗГ — знакогенераторы режима качественной печати. В ПУ имеется от одного (FX-80 фирмы Epson) до восьми (FR-10 фирмы Star) различных встроенных ЗГ качественных символов. Например, для качественных символов в ПУ LQ-850 и LQ-1050 имеются шрифты Roman и Sans Serif. В табл. 3.1 приведены данные о числе и видах встроенных ЗГ, имеющихся в различных ПУ.

Второй тип встроенных ЗГ — дополнительные ("кассетные"). Они подключаются к ПУ извне. Можно подключать несколько "кассетных" ЗГ по очереди, получая большее разнообразие шрифтов.

Т а б л и ц а 3.1. Встроенные ЗГ первого типа в различных ПУ

ПУ	Знакогенераторы шрифтов		
	черновой печати	качественной печати	курсива
EC7245	+	1	+
EP-1201A	+	1	+
FX-85	+	—	+
FX-80	+	1	—
FX-1000	+	2	+
LQ-850	+	2	+
LQ-1050	+	2	+
LQ-2500+	+	3	+
LQ-2550	+	6	+
FR-10	+	8	+

Третий тип встроенных ЗГ — это ЗГ, хранящиеся на жестком диске, входящем в состав принтера. Обращение к ним происходит по команде от источника информации или с панели оператора. Например, у ПУ P3400PS фирмы Agfa Compugraphic [29] имеется жесткий диск емкостью 20 Мбайт, используемый для хранения ЗГ. Знакогенераторы этого типа и "кассетные" содержат обычно шрифты высокого качества печати, так как для их размещения необходим больший объем памяти.

### 3.2.2. Загружаемые знакогенераторы

Возможность загрузки ЗГ имеется не во всех устройствах; число символов в загружаемом ЗГ зависит от типа конкретного ПУ. Использование загружаемых ЗГ расширяет набор доступных шрифтов. Размер сетки, на которой представляется символ, жестко связан с форматом команды определения символов, а следовательно, качество печати определяется типом загружаемого ЗГ, что ограничивает видовое разнообразие этих шрифтов. Количество символов, которые могут загружаться в ЗГ, не постоянно, а зависит от ПУ, поэтому при использовании загружаемых ЗГ следует обращать внимание на конкретную реализацию загружаемого ЗГ. Если пользователь пытается загрузить большее число символов, чем предусмотрено, то обычно "лишние" символы игнорируются. Существуют устройства, в которые можно загрузить всего два символа (например, Citizen фирмы Citizen [34]). Емкость памяти, необходимая для размещения загружаемого ЗГ (т.е. число символов, которое можно в него записать), иногда достигает полной кодовой таблицы, за исключением кодов основных управляющих команд (например, ПУ EC7245 [2]). Основное отличие символов из загружаемых ЗГ от символов из встроенных, с точки зрения пользователя, в том, что на загружаемые символы не распространяется действие ряда управляющих команд. Отметим, что загружаемые ЗГ могут быть как для черновых, так и для качественных символов.

Процесс загрузки заранее подготовленного набора данных в загружаемый ЗГ можно выполнить с помощью управляющей команды.

Часто в инструкции к ПУ не указаны конкретные коды в кодовой таблице, в которые пользователь может загрузить символы. Для определения этих кодов предлагается следующий метод. Во все коды таблицы (т.е. 256) минус число однобайтовых управляющих команд следует загрузить символ, отличающийся от имеющихся во встроенном наборе символов конкретного ПУ. Затем распечатать все символы кодовой таблицы, дав команду перехода на загружаемый ЗГ. Тогда в кодах, в которые загрузка символа прошла успешно, будет распечатан загруженный символ, а в остальных — тот, который размещен по этому коду во встроенном ЗГ. В некоторых устройствах вместо символа из встроенного ЗГ может печататься символ пробела. С текстом программы, осуществляющей такую проверку, и результатами ее работы для устройства Epson FX-800 можно познакомиться ниже.

```
Program Zload;
Uses crt,dos,printer;
Var i :integer;

Procedure Loadzn; {Загрузка символа в код i}
Var j :integer;
    z :char;
begin
  write(Lst,#27,'&',#0,Chr(i),Chr(i));
```

```

write(Lst,#10);
write(Lst,#255);
for j:=1 to 9 do
  write(Lst,#$81);
write(Lst,#255);
end;

Procedure Printzn; {Печать символа по коду i}
Var j,k :integer;
begin
  j:=i+1;
  k:=i+2;
  write(Lst,'Simbol=',i:3,' ',#27,'%',#1,chr(i),#27,'%',#0);
  write(Lst,'Simbol=',j:3,' ',#27,'%',#1,chr(j),#27,'%',#0);
  writeln(Lst,'Simbol=',k:3,' ',#27,'%',#1,chr(k),#27,'%',#0);
end;

Procedure Pech;
begin
  i:=1;
  Printzn; {i=1,2,3}
  i:=4;
  Printzn; {i=4,5,6}
  i:=16;
  writeln(Lst,'Simbol=',i:3,' ',#27,'%',#1,chr(i),#27,'%',#0);
  i:=21;
  Printzn; {i=21,22,23}
  i:=29;
  repeat
    Printzn;
    i:=i+3;
  until i>214;
  writeln(Lst,#10,#13,#10,#13);
  repeat
    Printzn;
    i:=i+3;
  until i>252;
  write(Lst,'Simbol=',i:3,' ',#27,'%',#1,chr(i),#27,'%',#0);
  i:=255;
  writeln(Lst,'Simbol=',i:3,' ',#27,'%',#1,chr(i),#27,'%',#0);
end;

begin {main}
  writeln(Lst,#27,'1',#15);

```

```

write(Lst,#27,'6',#27,'I',#1); {Установка расширения
действия кодов}
for i:=1 to 255 do
  if i>28 then Loadzn;
  if i<7 then Loadzn;
  if i=16 then Loadzn;
  if (i>20) and (i<24) then Loadzn;
end;
Pech;
end. {main}

```

Результат выполнения приведенной программы для ПУ FX-1000 приведен ниже. Те коды, которым на распечатке соответствует символ " □ ", могут использоваться для загрузки символов пользователя. Если рядом с кодом символа стоит какое-либо другое изображение символа, то данный код недоступен для загрузки символов.

```

Simbol = 1 □ Simbol = 2 □ Simbol = 3 □
Simbol = 4 □ Simbol = 5 □ Simbol = 6 □
Simbol = 16 □
Simbol = 21 □ Simbol = 22 □ Simbol = 23 □
Simbol = 29 □ Simbol = 30 □ Simbol = 31 □
Simbol = 32 □ Simbol = 33 □ Simbol = 34 □
Simbol = 35 □ Simbol = 36 □ Simbol = 37 □
Simbol = 38 □ Simbol = 39 □ Simbol = 40 □
Simbol = 41 □ Simbol = 42 □ Simbol = 43 □
Simbol = 44 □ Simbol = 45 □ Simbol = 46 □
Simbol = 47 □ Simbol = 48 □ Simbol = 49 □
Simbol = 50 □ Simbol = 51 □ Simbol = 52 □
Simbol = 53 □ Simbol = 54 □ Simbol = 55 □
Simbol = 56 □ Simbol = 57 □ Simbol = 58 □
Simbol = 59 □ Simbol = 60 □ Simbol = 61 □
Simbol = 62 □ Simbol = 63 □ Simbol = 64 □
Simbol = 65 □ Simbol = 66 □ Simbol = 67 □
Simbol = 68 □ Simbol = 69 □ Simbol = 70 □

```



Simbol = 70 □ Simbol = 72 □ Simbol = 73 □  
 Simbol = 73 □ Simbol = 75 □ Simbol = 76 □  
 Simbol = 77 □ Simbol = 78 □ Simbol = 79 □  
 Simbol = 80 □ Simbol = 81 □ Simbol = 82 □  
 Simbol = 83 □ Simbol = 84 □ Simbol = 85 □  
 Simbol = 86 □ Simbol = 87 □ Simbol = 88 □  
 Simbol = 89 □ Simbol = 90 □ Simbol = 91 □  
 Simbol = 92 □ Simbol = 93 □ Simbol = 94 □  
 Simbol = 95 □ Simbol = 96 □ Simbol = 97 □  
 Simbol = 98 □ Simbol = 99 □ Simbol = 100 □  
 Simbol = 101 □ Simbol = 102 □ Simbol = 103 □  
 Simbol = 104 □ Simbol = 105 □ Simbol = 106 □  
 Simbol = 107 □ Simbol = 108 □ Simbol = 109 □  
 Simbol = 110 □ Simbol = 111 □ Simbol = 112 □  
 Simbol = 113 □ Simbol = 114 □ Simbol = 115 □  
 Simbol = 116 □ Simbol = 117 □ Simbol = 118 □  
 Simbol = 119 □ Simbol = 120 □ Simbol = 121 □  
 Simbol = 122 □ Simbol = 123 □ Simbol = 124 □  
 Simbol = 125 □ Simbol = 126 □ Simbol = 127 □  
 Simbol = 128 ♣ Simbol = 129 ♠ Simbol = 130 ♣  
 Simbol = 131 ♣ Simbol = 132 ♣ Simbol = 133 ♣  
 Simbol = 134 ♣ Simbol = 135 ♣ Simbol = 136 ♣  
 Simbol = 137 ♣ Simbol = 138 ♣ Simbol = 139 ♣  
 Simbol = 140 ♣ Simbol = 141 ♣ Simbol = 142 ♣  
 Simbol = 143 ♣ Simbol = 144 ♣ Simbol = 145 ♣  
 Simbol = 146 ♣ Simbol = 147 ♣ Simbol = 148 ♣  
 Simbol = 149 ♣ Simbol = 150 ♣ Simbol = 151 ♣  
 Simbol = 152 ♣ Simbol = 153 ♣ Simbol = 154 ♣  
 Simbol = 155 ♣ Simbol = 156 ♣ Simbol = 157 ♣  
 Simbol = 158 ♣ Simbol = 159 ♣ Simbol = 160 ♣  
 Simbol = 161 ♣ Simbol = 162 ♣ Simbol = 163 ♣  
 Simbol = 164 - Simbol = 165 | Simbol = 166 ♣

Simbol = 167 † Simbol = 168 ‡ Simbol = 169 †  
 Simbol = 170 † Simbol = 171 ■ Simbol = 172 ■  
 Simbol = 173 ■ Simbol = 174 ■ Simbol = 175 ■  
 Simbol = 176 A Simbol = 177 B Simbol = 178 B  
 Simbol = 179 Γ Simbol = 180 Δ Simbol = 181 E  
 Simbol = 182 Ж Simbol = 183 Э Simbol = 184 И  
 Simbol = 185 И Simbol = 186 K Simbol = 187 Л  
 Simbol = 188 M Simbol = 189 H Simbol = 190 O  
 Simbol = 191 Π Simbol = 192 P Simbol = 193 C  
 Simbol = 194 T Simbol = 195 Y Simbol = 196 φ  
 Simbol = 197 X Simbol = 198 U Simbol = 199 Ч  
 Simbol = 200 III Simbol = 201 III Simbol = 202 Ъ  
 Simbol = 203 H Simbol = 204 Ъ Simbol = 205 Э  
 Simbol = 206 D Simbol = 207 Я Simbol = 208 a  
 Simbol = 209 o Simbol = 210 в Simbol = 211 r  
 Simbol = 212 д Simbol = 213 e Simbol = 214 ж  
 Simbol = 215 э Simbol = 216 и Simbol = 217 и  
 Simbol = 218 к Simbol = 219 л Simbol = 220 м  
 Simbol = 221 н Simbol = 222 o Simbol = 223 п  
 Simbol = 224 p Simbol = 225 c Simbol = 226 т  
 Simbol = 227 y Simbol = 228 φ Simbol = 229 x  
 Simbol = 230 u Simbol = 231 ч Simbol = 232 и  
 Simbol = 233 и Simbol = 234 ъ Simbol = 235 и  
 Simbol = 236 ъ Simbol = 237 э Simbol = 238 и  
 Simbol = 239 я Simbol = 240 £ Simbol = 241 é  
 Simbol = 242 / Simbol = 243 \ Simbol = 244 /  
 Simbol = 245 \ Simbol = 246 + Simbol = 247 +  
 Simbol = 248 † Simbol = 249 ‡ Simbol = 250 +  
 Simbol = 251 † Simbol = 252 N Simbol = 253 и  
 Simbol = 254 , Simbol = 255

Все символы в рассмотренных типах ЗГ могут подвергаться различным алгоритмическим преобразованиям, которые производятся непосредственно в процессе печати текущей строки и не снижают скорости вывода. Применение этих преобразований не требует дополнительной памяти для хранения преобразованных символов, затрачивается лишь немного памяти для размещения алгоритмов преобразования.

### **3.2.3. Несобственные знакогенераторы**

Пользователь может применять не только ЗГ, размещенные в ПУ, но и те, которые имеются в различных текстовых процессорах, использующихся в ПЭВМ. В этом случае вывод на ПУ производится с помощью графических возможностей принтера.

Рассмотрим вывод текста в графическом режиме с использованием внешних источников шрифтов. При таком способе печати источник информации не только подготавливает текст для ввода, но и переводит каждый символ текста в его точечный образ с помощью имеющихся в нем ориентированных на ПУ ЗГ. Полученный шрифт не является в полном смысле слова "собственным" шрифтом ПУ. Его формированием занимается программа, функционирующая в ПЭВМ. Результирующий вид знака при таком способе формирования ограничен только максимальной разрешающей способностью ПУ. Кроме того, при таком режиме работы совершенно не важно, какими ЗГ и кодовыми таблицами обладает ПУ.

## **3.3. Анализ возможных источников информации для построения символа**

Любая программа может выводить информацию на печать. Из анализа зарубежных материалов по вычислительной технике наиболее популярными программными средствами среди всех, проданных в 1989 г., являлись программы подготовки текстов. Было продано порядка 4 млн экземпляров программ типа настольных типографий и около 4,5 млн текстовых процессоров и текстовых редакторов [28, с. 24]. Предполагается, что и в дальнейшем будет расти число продаваемых программных средств такого типа.

Системы обработки текста требуют большого разнообразия шрифтов. Они используют как "собственные" средства ПУ, так и вывод в графическом режиме, формируя образы символов самостоятельно. Поскольку подобные системы наиболее полно используют возможности ПУ, то анализ различных способов организации взаимодействия ПУ и системы обработки текста представляет несомненный интерес.

### **3.3.1. Анализ способов организации взаимодействия ПУ и систем обработки текста**

Применение встроенных шрифтов и преобразований ПУ обеспечивает высокую скорость вывода информации, однако требует согласования кодовой таблицы, используемой в прикладной программе, и ПУ. Множество доступных шрифтов будет в этом случае ограничено существующим в ПУ набором.

Достоинствами вывода с помощью внутренних средств прикладной программы являются независимость от кодовых таблиц ПЭВМ и ПУ, от набора встроенных шрифтов ПУ, широкие возможности шрифтового оформления, так как шрифт расположен в ПЭВМ, а также слабая зависимость от типа используемых управляющих команд. Строки в ПУ поступают в виде полностью сформированных графических изображений, обычно максимальной для устройства плотности. Для каждой строки

выполняется иногда до четырех—шести проходов, причем в режиме однонаправленной печати на половинной скорости (это зависит от типа ПУ). Скорость печати падает, однако возможность получения шрифта любого желаемого качества и внешнего вида приводит к широкому распространению этого метода.

Таким образом, для вывода символов на печать система обработки текста может использовать знакогенераторы ПУ (достигая высокой скорости вывода) или свои собственные знакогенераторы (обеспечивая высокое качество текста).

Компромисс между скоростью и качеством в различных редакторах найден посвоему. В одних предлагаются оба способа вывода информации на усмотрение пользователя, в других — какой-либо один.

Рассмотрим распространенные редакторы текста с точки зрения связи с ПУ.

### 3.3.2. Классификация систем обработки текста

К системам обработки текста относится целый ряд программных средств: простые редакторы текста, мощные текстовые процессоры, системы верстки текста и другие программы, предназначенные для обработки текста.

*Простые редакторы* представляют собой редакторы текста, обладающие лишь самыми необходимыми средствами работы с текстом.

*Текстовые процессоры* имеют мощный набор функций редактирования текста, а также обеспечивают качественную твердую копию документа.

*Системы верстки текста* предназначены для подготовки оригинал-макета печатной продукции, иногда их называют *настольными типографиями*. Они обладают мощными средствами форматирования и размещения текста, обработки графики, поддерживают высококачественную печать, т.е. полными типографскими возможностями. Примером могут служить Legend, The Office Publisher, PageMaker и Ventura Publisher [26], ориентированные на профессиональных издателей. Текстовые процессоры такого класса имеют богатый набор собственных встроенных шрифтов. Эти средства довольно дороги и сложны для изучения пользователем [25].

Системы обработки текста делятся на два класса: открытые и закрытые (рис. 3.4). *Открытые системы* позволяют пользователю легко управлять процессом печати средствами самой системы. Они обладают широкими возможностями создания и редактирования шрифтов. Редакторы открытого класса используют *драйверы принтеров* для обеспечения совместимости с разнообразными ПУ. Некоторые редакторы позволяют самому пользователю создавать драйверы принтеров.

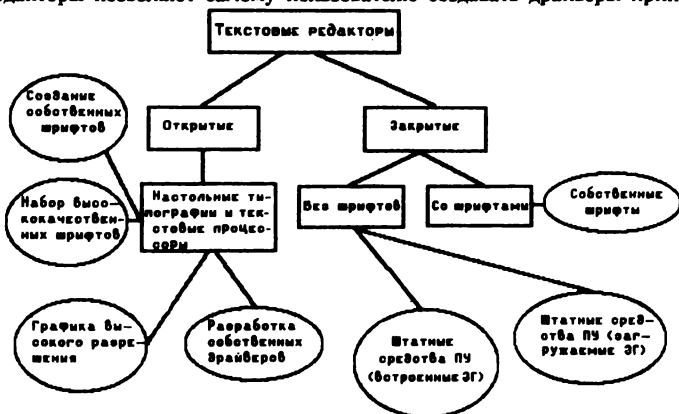


Рис. 3.4 Классификация текстовых редакторов

Системы *закрытого типа* используют лишь стандартные возможности принтера или своих собственных шрифтов, не допуская никаких модификаций. Они применяют только свои драйверы принтеров (если они есть). Пользователь может столкнуться с тем, что тот принтер, который он собирался подключить, не поддерживается редактором.

В табл. 3.2 дана классификация различных систем обработки текста по их функциональным возможностям.

Т а б л и ц а 3.2. Наиболее распространенные пакеты обработки текста

Система обработки текста	Основные характеристики				
	1	2	3	4	5
Настольные типографии (Legend, The Office Publisher, PageMaker, Ventura Publisher)	+	+	+	+	+
Текстовые редакторы открытого типа (ChiWriter)	+	+	+	+	+
Текстовые редакторы закрытого типа с собственными высококачественными шрифтами (Lexicon)	—	+	—	+	—
Текстовые редакторы закрытого типа без собственных шрифтов (Kedit)	—	—	+	—	—

П р и м е ч а н и е. 1 — совместимость с ПУ; 2 — собственные высококачественные шрифты (использующие графический режим ПУ); 3 — встроенные шрифты ПУ; 4 — загружаемые шрифты ПУ; 5 — разработка новых шрифтов средствами редактора.

Текстовые редакторы открытого типа. Часто применяются редакторы открытого типа, обладающие несколько меньшими, но достаточными с точки зрения индивида визуального пользователя возможностями. Эти редакторы обладают гибкостью и универсальностью практически такой же, как настольные типографии, но значительно дешевле и проще.

Типичным представителем редакторов открытого типа является ChiWriter [36, 27]. Он предоставляет возможность вывода обработанной информации как в графическом режиме, так и встроенными средствами ПУ. Скорость в первом случае ниже, зато качество напечатанного текста заметно лучше.

Шрифты, использующиеся в графическом режиме вывода информации, хранятся в виде отдельных файлов, включенных в комплект редактора. Для внесения изменений в существующие шрифты и разработки новых пользователю предлагается средство проектирования и редактирования высококачественных шрифтов Font Designer. С помощью программы Font Designer можно осуществить автоматизированное проектирование новых шрифтов.

Проблема совместимости кодовых таблиц ПЭВМ и принтера и системы управляющих команд редактора и ПУ в редакторах открытого типа решается применением разработанных пользователем драйверов для ПУ. В этих редакторах предусмотрены средства построения и подключения таких драйверов. Драйверы пользователя дают возможность применять как загружаемый, так и любой из встроенных знакогенераторов. Необходимые изменения кодовых таблиц могут быть описаны с их помощью.

Вид используемого шрифта обычно определяются подключенным в файл конфигурации редактора (config.par) драйвером печати. Структура драйвера печати имеет вид:

**Заголовок: установка параметров драйвера**

Перекодировка символов. Устанавливается соответствие кода из используемой кодовой таблицы ПЭВМ образу символа, передаваемого в ПУ, и его ширине. (Для драйверов, рассчитанных на встроенные средства ПУ.)

Заключение: установка параметров печати

В качестве примера рассмотрим однопроходный драйвер для ПУ FX-1000, имеющего встроенный ЗГ русских и латинских символов, рассчитанный на альтернативную кодовую таблицу.

Текст драйвера для программы ChiWriter:

**Установка параметров для шрифта**

FO ITALIC PITALIC LETTER-1 PROP-1

;

TT	-	A	158	+	A	153	:	A	152
TT	Q	A	159	W	A	130	E	A	133
TT	Y	A	155	U	A	131	I	A	136
TT	{	A	151	}	A	157	L	A	131
TT	A	A	128	S	A	145	D	A	130
TT	H	A	149	J	A	137	K	A	138
TT	Z	A	135	X	A	156	C	A	150
TT	N	A	141	M	A	140	?	A	154
TT	R	A	144	T	A	133	O	A	142
TT	F	A	128	G	A	131	P	A	143
TT	V	A	134	B	A	129			
TT	'	A	238	=	A	233		A	232
TT	q	A	239	w	A	162	e	A	165
TT	y	A	235	u	A	227	i	A	168
TT	[	A	231	]	A	237			
TT	a	A	160	s	A	225	d	A	162

Перекодировка из кодовой таблицы IBM в альтернативную, установленную в ПУ

TT	h	A	229	j	A	169	k	A	170
TT	z	A	167	x	A	236	c	A	230
TT	n	A	173	m	A	172	/	A	234
TT	r	A	224	t	A	226	l	A	171
TT	o	A	174	p	A	175	b	A	161
TT	f	A	160	g	A	163	v	A	166

Перекодировка из кодовой таблицы редактора в кодовую таблицу ПУ

+N ESC E  
N ESC F  
+E ESC M  
E ESC P  
+P ESC p 1  
P ESC p 0  
DR PRN=1

Команды инициализации шрифтов для ПУ

Аналогично выглядит драйвер для печати с улучшенным качеством; необходимо лишь добавить в тело драйвера команду перехода в режим улучшенного качества или использовать тот же драйвер, но перед выводом информации установить режим NLQ (с помощью органов управления ПУ).

Текстовые редакторы закрытого типа лишены собственных средств проектирования и редактирования шрифтов, настройки на конкретный принтер. Среди них можно выделить редакторы, имеющие собственные шрифты высокого качества, и редакторы, использующие средства ПУ. В качестве примера приведем редакторы Lexicon [4, с. 199—213], T<sup>3</sup> [27, с. 95]. Lexicon выводит информацию как графическими, так и штатными средствами ПУ. Использование лишь загружаемого ЗГ и невозможность подстройки параметров влекут за собой сильную зависимость данного редактора от типа используемого принтера и его функциональных возможностей.

Для редакторов закрытого типа, не обладающих собственными шрифтами, на рынке программного обеспечения предлагаются средства построения и редактирования шрифтов, что расширяет возможности таких редакторов.

Существуют программные средства, позволяющие редакторам закрытого типа использовать разнообразные внешние шрифты. Эти программы загружаются резидентно и "перехватывают" вывод на принтер из основной программы. В соответствии с "перехваченной" информацией они формируют свое графическое изображение символов. Следует отметить, что такие резидентные средства не вмешиваются в работу основной программы и с точки зрения программы функция вывода на ПУ выполняется в обычном режиме. Поэтому программы такого типа рекомендуются использовать совместно с редакторами, не имеющими собственных шрифтов (ValksWriter, XyWriter, Microsoft Word [5, 33]). В этом случае требуется совместимость кодовых таблиц ПЭВМ и программы проектирования шрифта.

Примером такой программы является пакет Lettrix. Он предоставляет возможность использовать разнообразные шрифты и шрифтовое оформление. Этот пакет имеет программу Lettrix Design, позволяющую разрабатывать свои шрифты.

Представителем другой разновидности редакторов закрытого типа является MultiEdit. В нем вообще нет встроенных шрифтов, однако он обладает широкими возможностями редактирования текста. Редакторы рассматриваемого типа не только сильно зависят от типа ПУ, но и требуют совместимости кодовых таблиц, поддерживаемых ПЭВМ и ПУ.

### **3.4. Средства автоматизации проектирования знакогенераторов**

Проектирование ЗГ — трудоемкий процесс. Описание каждого черного символа содержит порядка 100 точек, а качественного — 300 точек. Кодовая таблица обычно включает в себя около 240 основных кодов печатаемых символов. Если учесть, что в ПУ имеется несколько основных (т.е. хранимых) шрифтов и дополнительные символы (международные стандартные знаки), то очевидно, что проектирование полного набора шрифтов для ПУ выполнить вручную сложно.

Существуют системы автоматизации проектирования ЗГ, которые позволяют пользователю в интерактивном режиме создавать необходимые ему собственные шрифты.

Будем рассматривать системы, ориентированные на точечное представление символов. Для этих систем важнейшими показателями являются сетка символа, на которой он описан, и формат файла, где записан построенный шрифт.

Имеются системы, где пользователю предлагается только жестко фиксированная сетка для представления символов (Lettrix Designer) или предлагаются разнообразные размеры сеток представления символов (Font Designer).

Существует два подхода к разработке ЗГ: первый — создать заново собственный шрифт, второй — использовать преобразование из имеющегося формата шрифта в требуемый.

Первый случай характеризуется большими трудозатратами, так как шрифт приходится целиком создавать заново.

Для второго случая подходят системы с несколькими сетками описания символа. Такие системы обычно имеют специальную функцию, позволяющую транслировать шрифт с одним размером сетки в другой, требующийся пользователю для его знакогенератора.

Заметим, что такой подход часто используется в мощных средствах проектирования шрифтов, например в программе DeskJet Printer Font Designer фирмы Hewlett-Packard [53], редакторе шрифтов Fontgen V фирмы VS Software, являющихся, по оценкам зарубежной прессы [3], самыми лучшими на сегодняшний день. Они не только позволяют проектировать и редактировать шрифты, но и обладают возможностями преобразования шрифтов различных видов друг в друга.

### 3.4.1. Утилита Font Designer

В качестве примера системы автоматизации проектирования шрифтов рассмотрим утилиту Font Designer редактора ChiWriter. С ее помощью можно сформировать знакогенераторы для шрифтов любого необходимого качества, так как размер сетки, на которой создается шрифт, может быть определен пользователем.

Стандартные высококачественные шрифты, получаемые с помощью этой утилиты, могут выводиться на 9-игольчатое ПУ за несколько проходов в зависимости от типа шрифта. Порядок выполнения проходов и величина перемершений между проходами могут быть заданы пользователем в файле драйвера печати.

Эту утилиту удобно использовать при разработке шрифтов как чернового, так и высокого (типографского) качества. Она позволяет автоматически формировать любой необходимый шрифт. Для этого достаточно задать сетку нового шрифта, а затем командами программы Font Designer переформатировать любые символы из существующих шрифтов в требуемый размер. Разбиение полученного образца на проходы для вывода на печать выполняется автоматически.

Рассмотрим структуру файлов шрифтов. Высококачественный многопроходный шрифт, построенный утилитой Font Designer, имеет следующую структуру: имя файла шрифта размещается с  $1_{16}$  по  $F_{16}$  байты файла. Затем расположено число символов в шрифте. В  $11_{16}$  байте записан код первого символа шрифта. В  $12_{16}$  байте указан тип шрифта; пропорциональному соответствует "0". В следующих байтах содержатся размеры сетки для представления символов. Далее размещается индивидуальная ширина каждого символа, а с адреса  $158_{16}$  идет битовое описание символов.

Символы представлены на сетке и записаны в файл шрифта построчно. При выводе на ПУ описание символа разбивается на проходы в соответствии с заданными в драйвере печати соответствующего шрифта параметрами. Из символов каждой строки формируется графическая строка, а к ней добавляется управляющая команда определения плотности графики.

Рассмотрим процесс подготовки к редактированию и редактирование символов с помощью утилиты Font Designer.

На рис. 3.5 приведены образцы загруженных для редактирования шрифтов. В каждой четной строке на правой и левой половинах рисунка стоят символы базового шрифта (SYSTEM.EFT, сетка  $16 \times 8$ ). Шрифт используется для формирования всех сообщений программы. Символы показывают соответствие клавиш на клавиатуре ПЭВМ и символов редактируемого шрифта. Нечетные строки показывают внешний вид символов редактируемых шрифтов, код которых соответствует



**STANDARD. SFT**

!"#\$%&'(>)\*+,-./0123456789  
!"#\$%&'(>)\*+,-./0123456789  
:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQR  
:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQR  
STUVWXYZ[\]^\_`abcdefg hijk  
lmnopqrstuvwxy z{!}~  
lmnopqrstuvwxy z{!}~

**STANDARD. XFT**

!"#\$%&'(>)\*+  
!"#\$%&'(>)\*+  
, - . / 0 1 2 3 4 5 6  
7 8 9 : ; < = > ? @ A  
B C D E F G H I J K L

Рис. 3.5. Образцы шрифтов

коду символов базового шрифта, отображенных в четных строках. Все символы представлены на экране в одинаковом масштабе. Каждая точка символа взаимно однозначно отображается одним пикселом экрана. Поэтому правый шрифт в нечетных строках STANDARD.XFT (сетка 36×24), имеющий самое большое число точек в описании, выглядит более крупным. Шрифт STANDARD.SFT (сетка 10×8) описывается наименьшим числом точек и соответственно выглядит на рисунке самым мелким.

Редактирование любого символа заключается в указании тех точек, которые должны быть напечатаны. Символы, расположенные на координатной сетке, можно видеть на рис. 3.6. Для перехода выбора редактируемого символа достаточно в состоянии, изображенном на рис. 3.5, нажать клавишу, которой соответствует выбранный символ.

На рис. 3.6 представлен следующий шаг редактирования: образцы символов, подготовленные на подробной сетке (справа) и на черновой (слева). Теперь, добавляя и исключая точки в образе символов, можно изменить внешний вид символов.

### 3.4.2. Утилита Lettrix

Рассмотрим функцию редактирования шрифтов в пакете Lettrix [45] — программу LETTRIX design. Это наиболее простая из всех программ построения шрифтов. С ее помощью можно проектировать только шрифты на исходной сетке 18×24, так как размер сетки жестко фиксирован. На рис. 3.6 приведен пример символа, подготовленного для редактирования в пакете Lettrix. Строка, содержащая стандартные символы и представленная в графическом виде, выводится за два прохода.

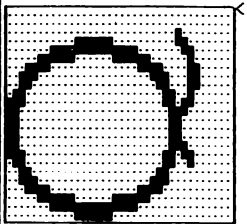
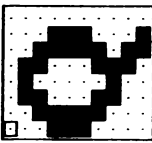
Однако полученные с помощью этих программ шрифты не пригодны для непосредственного использования в качестве загружаемых в ПУ. Это связано с тем, что формат файла описания шрифта не совпадает с форматом знакогенератора ПУ. Для применения шрифтов в ПУ необходимо разработать программу, конвертирующую шрифт в необходимый формат.

## 3.5. Внутренние преобразования знакогенераторов

В целях экономии памяти в ПУ всегда хранится основной набор знакогенераторов, а производные шрифты формируются путем их программного преобразования. Способы преобразования весьма разнообразны. Они представляют собой "ноу-хау" фирм разработчиков ПУ, и информация подобного рода обычно не публикуется. Единственным исключением является не очень подробное сообщение [48]. Поэтому для изучения принципов создания шрифтов были проведены экспериментальные исследования современных зарубежных ПУ. Можно, например, определить, какие разновидности шрифтов формируются программно. Для этого следует загрузить шрифт пользователя в знакогенератор и подать команду, задающую печать символов интересующего типа (например, ESC 4 — печать курсивом). Если преобразование символов в этот тип происходит программно, то и символы загружаемого знакогенератора будут выведены в преобразованном виде.

В табл. 3.3 приведены допустимые преобразования шрифтов. Алгоритмы преобразований могут применяться последовательно друг за другом, позволяя получить из нескольких встроенных знакогенераторов порядка 100 различных шрифтов. Примеры некоторых шрифтов приведены в приложении. Далее подробно рассматриваются особенности каждого типа преобразования.

STANDARD, SFT CURS: (01, 01) MARK: (10, 08) STANDARD, XFT CHAR: Q



Mark Area Paint Read Scale Update Delete Overlay Width End Help

Рис. 3.6. Образцы символов

Т а б л и ц а 3.3. Допустимые преобразования шрифтов

Шрифты	Тип преобразования									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Встроенный черновой шрифт	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Встроенный качественный шрифт	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+
Загружаемый черновой шрифт	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Загружаемый качественный шрифт	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+
Кассетные качественные шрифты	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+
С дополнительного жесткого диска	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+
Шрифты, выводимые в графическом режиме ПУ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<p>Примечание. 1 — уплотненный; 2 — элит; 3 — фазовый; 4 — с линией подчеркивания; 5 — с двойным ударом; 6 — расширенный; 7 — двойная высота; 8 — курсив; 9 — индексы; 10 — пропорциональный.</p>										

Поскольку алгоритмы преобразований зависят от качества печати, то они далее рассматриваются отдельно для черновой и качественной печати.

### 3.5.1. Шрифты чернового качества

**Пропорциональный.** Пропорциональный режим печати характеризуется тем, что каждый символ имеет свою ширину в отличие от непропорционального режима печати, где все символы имеют равную ширину, например символы "i" и "w", "ш" и "...". Текст, выведенный в пропорциональном виде, имеет приятный внешний вид и в среднем занимает меньше места. Следует помнить, что использование пропорционального режима печати в таблицах может привести к их искажению в связи со спецификой такого режима. Для организации печати в пропорциональном виде в ЗГ для символов пайка хранится дополнительная информация о ширине всех символов.

**Элит** характеризуется более узкими символами, чем пайка. Он может быть получен за один проход печатающей головки путем изменения интервала времени, проходящего между двумя последовательными ударами иголок, что приведет к изменению горизонтальной плотности печати (пайка — 10 символов на дюйм, элит — 12 символов на дюйм). В этом случае каждый очередной байт считывается обычным образом из встроенного ЗГ и подается на иголки. Как показано на рис. 3.3, такие преобразования можно применять к любому ЗГ, рассчитанному на вывод информации за один проход: прямого или курсивного шрифта. Алгоритмические преобразования битового образа символа позволяют получать целый ряд производных этих шрифтов. Далее рассмотрим особенности алгоритмов преобразования ЗГ чернового качества в различных ПУ.

**Уплотненный** отличается шириной символа (горизонтальная плотность — 17 символов на дюйм). Уплотненный режим печати удобен в том случае, когда необходимо разместить большое число символов в каждой строке. Существуют два основных алгоритма уплотненной печати: один с алгоритмическим преобразованием информации, а другой — с временным. Первый реализован в принтере DeskJet [54].

На рис. 3.7 показано преобразование символа в уплотненный вид. Из исходного 8-колоночного символа в результате преобразования получился 4-колоночный. При подробной сетке в DeskJet такой алгоритм не сильно ухудшает удобочитаемость тек-

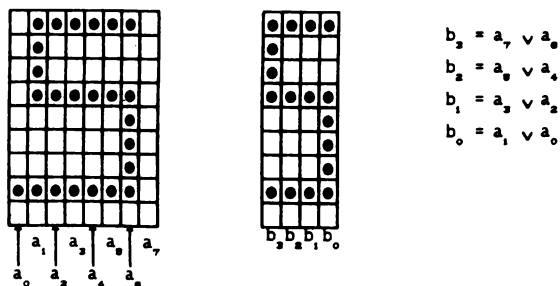


Рис. 3.7 Преобразование символа в уплотненный вид (уменьшенной ширины)

ста, но если его использовать на грубой сетке матричного ПУ, то внешний вид символов будет плохой. Это связано с необходимостью исключения соседних по горизонтали точек при движении на номинальной скорости.

В ПУ ЕС7245 реализован другой алгоритм. Колонки символа считываются непосредственно из основного ЗГ, а движение печатающей головки выполняется на половинной скорости. Использование этого алгоритма дает более четкий внешний вид выводимых символов в связи с тем, что не требуется исключать соседние точки, однако он, естественно, проигрывает в скорости вывода.

**Расширенный.** Получается из основного шрифта путем увеличения ширины исходного символа в два раза с помощью алгоритмического преобразования (горизонтальная плотность 5 символов на дюйм).

Из исходного символа, содержащего  $p$  колонок, получается расширенный символ из  $2p+1$  колонок. В качестве примера алгоритмического преобразования шрифта на рис. 3.8 показан процесс формирования символа в расширенном виде.

**Фазовый.** Получается с помощью алгоритмического преобразования. Каждая точка печатается два раза, при этом вторая точка немного смещена вправо по отношению к первой. На рис. 3.9 показано преобразование символа в фазовый вид. Как расширенную, так и фазовую печать удобно применять для выделения текста, например заголовка.

**Двойной удар.** При этом режиме печати каждая точка печатается дважды, причем вторая точка смещена вниз на один шаг шагового двигателя бумаги. Этот алгоритм дает четкое, качественное изображение символов. Время печати строки увеличивается только в два раза. Часто этот режим применяется вместо режима качественной печати, использование которого обычно снижает скорость вывода в 4...5 раз. На рис. 3.10 показан процесс получения символа с двойным ударом.

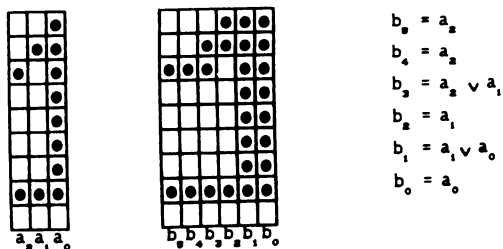


Рис. 3.8 Преобразование черного символа в расширенный вид (увеличенной ширины)

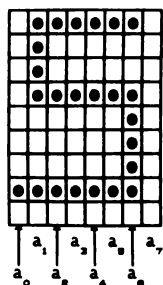


Рис. 3.9 Преобразование символа в фазовый вид

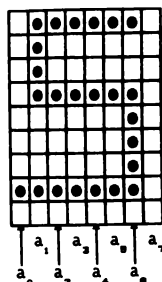
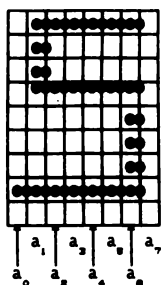
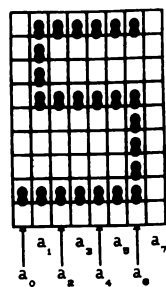


Рис. 3.10 Получение символа с двойным ударом



**Индексы.** В принтере DeskJet фирмы Hewlett-Packard индексы формируются как символы половинной ширины и половинной высоты; алгоритм половинной ширины аналогичен уплотненному шрифту, а половинная высота выполняется аппаратно объединением двух соседних по вертикали точек символа.

В ЕС7245 реализован следующий алгоритм получения индексов. Печать выполняется на вдвое меньшей скорости, тем самым обеспечивая половинную ширину, а вдвое меньшая высота осуществляется так: за первый проход печатающей головки выводятся лишь нечетные биты каждой колонки, а за второй проход, который выполняется со смещением на один шаг шагового двигателя бумаги (порядка 0,1 мм), выводятся четные биты кода колонки.

**С линией подчеркивания.** В этом режиме печати все символы выводятся с подчеркиванием. Это достигается за счет работы 9-й иглолки. В некоторых устройствах имеется дополнительная возможность задать уровень, на котором будет располагаться линия подчеркивания.

**Двойная высота.** Предлагается следующий алгоритм формирования символов двойной высоты. Каждый  $i$ -й бит исходной вертикали переходит в  $(2i-1)$ -й и в  $2i$ -й биты символа двойной высоты. При простом удваивании каждой точки в режиме черновых символов может возникнуть в связи с маленькой плотностью символов утолщение горизонтальных линий. Чтобы предотвратить эту ситуацию при печати текущей колонки, учитывается предыдущая. Если в текущей колонке в  $i$ -й позиции содержится точка, не имеющая "соседей" по вертикали, и в предыдущей была такая же точка, то  $i$ -я точка в текущей колонке не удваивается. Использование такого алгоритма дает возможность формировать символы двойной высоты в черновом режиме.

При программной реализации предложенного алгоритма для ускорения процесса преобразования можно пользоваться табличным способом формирования нового байта. В текущем проходе печатается верхняя или нижняя половина байта (в зависимости от номера прохода). В полубайте не может содержаться более 16 различных значений, поэтому набор различных результирующих колонок составляет 16 штук. Применение таблиц преобразований требует дополнительно 32 байта памяти, но позволяет сократить затраты времени. На рис. 3.11 показано получение символа двойной высоты.

### 3.5.2. Шрифты режима качественной печати

В этом режиме реализация некоторых рассмотренных в 3.5.1 преобразований (уплотненный, элит) зависит от возможностей конкретного ПУ. Это связано с высокой горизонтальной и вертикальной плотностью печати символов. Некоторые принтеры не позволяют осуществлять еще более плотную печать. Зато при таком типе печати возможна алгоритмическая реализация курсива.

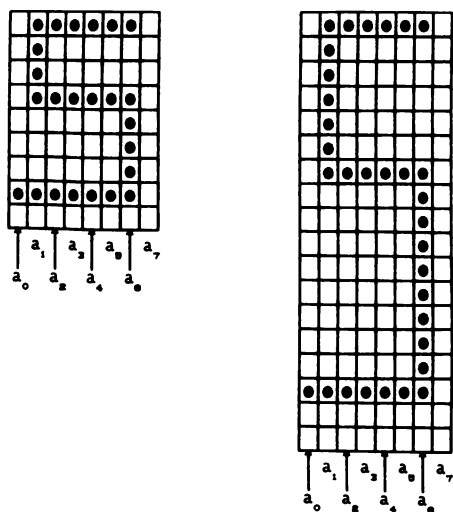


Рис. 3.11 Получение символа двойной высоты

**Курсив.** Пусть символ описывается координатой  $j$  по горизонтали и координатой  $i$  по вертикали. Для каждого прохода  $1 \leq i \leq 9$ ,  $1 \leq j \leq 12$ . Каждая точка исходного символа с координатами  $(i, j)$  перемещается на место  $(i, 2j-1)$  в символе курсива. При таком алгоритме предыдущий символ может занимать часть места, отведенного для следующего символа. Поэтому остаток предыдущего символа учитывается при преобразовании текущего. Для реализации алгоритма отводится рабочая область формирования символа, из которой и производится его считывание. На рис. 3.12 схематично показано преобразование прямого символа в курсивный.

Получение других режимов печати: расширенного, пропорционального, фазового, с линией подчеркивания, двойной высоты — производится аналогично черновому варианту.

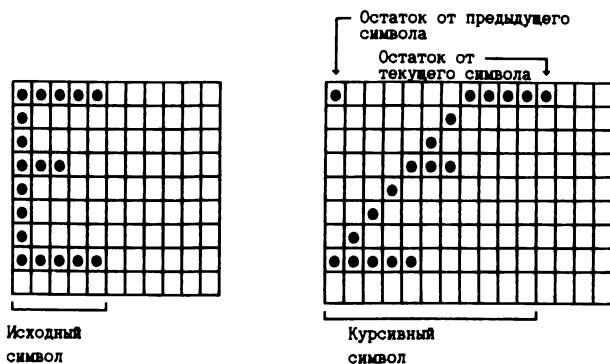


Рис. 3.12 Преобразование черного символа в курсивный вид

## СИСТЕМЫ КОМАНД ПЕЧАТАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

### 4.1. Современные системы команд ПУ

В настоящее время для знаковосинтезирующих матричных принтеров (ударных и безударных) широко распространены три системы команд:

- система команд фирмы Epson;
- система команд фирмы IBM для принтеров семейства Proprinter;
- система команд фирмы IBM для графического принтера (IBM Graphics printer).

Эти системы команд являются стандартом de-facto, поэтому многие изготовители ПУ вынуждены обеспечивать совместимость с ними.

Epson-ориентированными системами будем называть системы, совместимые с системой команд фирмы Epson, IBM-P-ориентированными системами — совместимые с системой команд фирмы IBM для семейства Proprinter и IBM-G-ориентированными системами — совместимые с системой команд фирмы IBM для графического принтера фирмы IBM.

Набор команд ПУ может состоять из различных систем команд. Некоторые изготовители ПУ применяют свои системы команд. Использовать команды одновременно из различных систем невозможно. Например, набор команд принтера NR-15 фирмы Star включает три системы команд: Epson-ориентированную (эмуляция FX-85 — стандартный режим), IBM-P-ориентированную (эмуляция IBM Proprinter — режим IBM-P) и IBM-G-ориентированную (эмуляция IBM Graphics printer — режим IBM-G). Выбор одного из трех режимов осуществляется с помощью микропереключателей.

Набор команд ПУ обычно не включает в себя полный состав базовой системы команд.

Системы команд, базирующиеся на одном и том же стандарте, характеризуются:

- набором команд;
- особенностями выполнения команд;
- особенностями формата отдельных команд;
- тонкостями взаимодействия команд.

Встречаются устройства, где к основной системе команд добавляются команды из других систем.

По функциональному назначению команды можно разделить на:

- команды управления режимами печати;
- команды перемещения бумаги и управления плотностью печати;
- команды форматирования текста;
- команды управления вводом данных;
- команды определения набора символов;
- команды печати графических изображений;
- команды, реализующие дополнительные и вспомогательные возможности.

Структура и способы кодировки команд рассмотрены в гл. 1.

Команды работы с загружаемыми ЗГ и команды печати графических изображений рассмотрены в гл. 5.

В этой главе в качестве иллюстративного материала будут предложены программы на языке Pascal. Эти примеры подготовлены и отлажены в интегрированной среде Turbo Pascal 5.5. Следует отметить, что при работе с ПУ библиотека "Printer" всегда должна быть подключена, эта библиотека поставляется в составе пакета Turbo Pascal. Особенности программирования для вывода на печать подробно рассмотрены в гл. 7.



## 4.2. Управление режимами печати

Команды управления режимом печати — это команды изменения ширины, высоты и внешнего вида символов, смены качества и вида печати. Действие команд этой группы распространяется на все символы, следующие после команды вплоть до ее отмены. В одной строке могут сочетаться различные режимы печати.

### 4.2.1. Изменение шага печати

Современные принтеры могут изменять ширину символа. Ширина символа определяется шагом печати (расстоянием между соседними колонками, образующими символ). Шаг печати характеризуется горизонтальной плотностью печати. Ее принято измерять в символах на дюйм. Существуют простые, или основные, шаги — пайка (10 символ/дюйм), элит (17 символ/дюйм), полууплотненный (15 символ/дюйм) и комбинированные. Комбинированные шаги получаются преобразованием основных путем уплотнения и (или) расширения. Примером комбинированных шагов могут служить уплотненная пайка, расширенный элит, которые, в свою очередь, путем расширения или уплотнения соответственно превращаются в расширенную уплотненную пайку и расширенный уплотненный элит. Таким образом, могут быть получены шаги (рис. 4.1): уплотненный (слово "пайка" в названии комбинированного шага обычно опускается), уплотненный элит, расширенный, расширенный полууплотненный, расширенный уплотненный, расширенный уплотненный элит (последний по ширине символа эквивалентен шагу пайка). На рис. 4.1 учтено, что во многих принтерах не предусмотрено уплотнения шага "полууплотненный".

Ширина символа обычно измеряется в горизонтальных единицах печати. Она равна минимальному горизонтальному шагу печати в текстовом режиме (обычно составляет 1/120 дюйма). Таким образом ширина символа с шагом пайка равна 12 горизонтальным единицам печати. Ширина символов с разнообразными горизонтальными плотностями приведена в табл. 4.1.

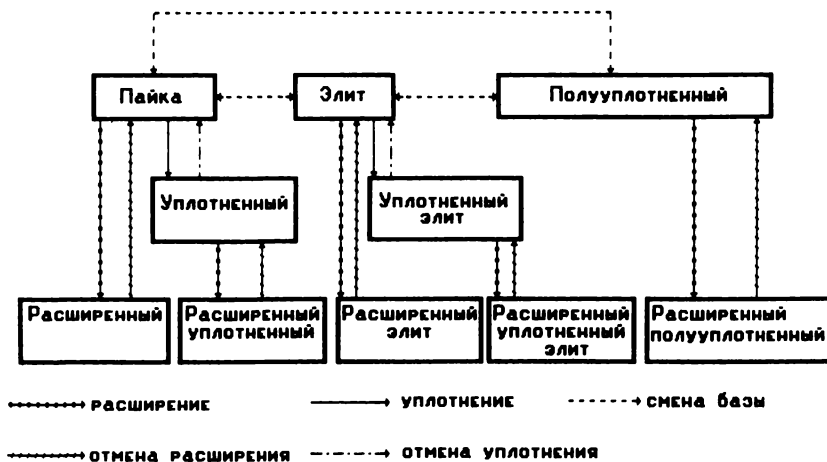


Рис. 4.1 Смена шага печати

**Т а б л и ц а 4.1. Шаги печати**

Шаг печати	Ширина символа	Плотность (символ/дюйм)	Максимальное число символов в строке с разрядностью ПУ	
			80	136
<i>Основной:</i>				
пайка	12	10	80	136
элит	10	12	96	163
полууплотненный	8	15	120	204
<i>Уплотненный:</i>				
уплотненный	7	17	137*	233
уплотненный элит	6	20	160	272
<i>Расширенный:</i>				
расширенный	24	5	40	68
расширенный элит	20	6	48	81
расширенный полууплотненный	16	7.5	60	102
<i>Расширенный уплотненный:</i>				
расширенный уплотненный	14	8.5	68	116
расширенный уплотненный элит	12	10	80	136

\*В строке помещается 137 символов, но многие принтеры накладывают ограничение 132.

Шаг пайка считается главным шагом (иногда говорят нормальным). Разрядность принтера обычно принято характеризовать максимальным числом символов с шагом пайка, размещаемых в одной строке.

Образцы текста, напечатанного с разными горизонтальными плотностями, даны в приложении.

В большинстве случаев шаги пайка и элит используются для печати текста, а шаги полууплотненный, уплотненный и уплотненный элит — в случаях, когда требуется максимально плотное размещение символов в строке. Режим расширенной печати обычно используется для заголовков.

#### 4.2.1.1. Смена основного шага

Для выбора шага пайка используется команда ESC "P" (Epson, IBM-G) или DC2 (IBM-P). В принтере EP-1201A для этих же целей используется команда ESC "n", устанавливающая шаг пайка в режиме NLQ.

Для установки шага элит используются команды ESC "M" (Epson, IBM-G) и ESC ":" (IBM-P). В EP-1201A используется команда перехода к шагу элит ESC "o".

Во многих принтерах (FX-80, FX-85, EC7245, EC7144, CM-6535 и др) печать в режиме элит происходит на полускорости (со скоростью вдвое меньшей, чем при печати с шагом пайка). Существуют принтеры (FX-800, FX-1000 и др.), которые осуществляют печать с шагом элит на той же скорости, что и с шагом пайка. Разница в скорости объясняется принципом построения шрифта.

При печати в режиме элит на полускорости символ получают посредством более плотной печати всех точек. В 9-точечных принтерах такой элит сочетается только с черновой печатью.

При печати в режиме элит на полной скорости символ получается путем уменьшения числа печатаемых позиций, т.е. две последние позиции символа из 12 (или

4 из 24) просто не печатаются в расчете на то, что они пусты. Такое преобразование символа возможно потому, что эти позиции и, как правило, позиция им предшествующая, у всех встроенных символов, кроме псевдографических, пусты. Конфигурация псевдографических символов такова, что исключение указанных позиций не искажает их вида. Но при этом может существенно снизиться удобочитаемость текста, особенно в черновом режиме (см. приложение). Рекомендуется быть предельно осторожным при использовании загружаемого ЗГ. Так, программа, представленная ниже, загружает символ "прямоугольник". При печати с шагом элит на высокой скорости "прямоугольник" будет напечатан без одной из сторон:

begin

```

write(Lst, 'пайка IIIIIWWWWW');
write(Lst, #27,'M');           {выбор шага элит}
write(Lst,' элит IIIIIWWWWW');
write(Lst, #27,'P');           {выбор шага пайка}
writeln(Lst, 'пайка IIIIIWWWWW');
write(Lst, #27,'&','#0,'cc',#139,#255); {определить символ в
                                     загружаемом ЗГ}

for i:=1 to 9 write(Lst, #129);
write(Lst, #255);
write(Lst, #27,'X1');           {выбор загружаемого ЗГ}
write(Lst,'cccc');             {и печать описанного символа}
write(Lst,#27,'M');             {выбор шага элит}
  write(Lst,'          cccc');
write(Lst,#27,'P');             {выбор шага пайка}
  writeln(Lst,'          cccc');

```

end;

```

пайка IIIIIWWWWW элит IIIIIWWWWW пайка IIIIIWWWWW
□□□□ □□□□ □□□□

```

Для перехода к шагу уплотненный используется команда ESC "g" (Epson). Этот шаг называют также "микро". Обычно с этим шагом печатаются индексы.

В Epson- и IBM-G-ориентированных системах смена основного шага не отмечает преобразований уплотнения и расширения, введенных до нее (за исключением конфликтных ситуаций, когда осуществляется приоритетный выбор из-за недопустимости данного комбинированного шага для конкретного принтера — см. 4.2.7).

#### 4.2.1.2. Уплотнение шага

Уплотнение шага (включение режима уплотненной печати) уменьшает ширину знакоместа примерно до 60 %. Уплотненный режим печати устанавливается с помощью команд SI, ESC SI (Epson, IBM-P, IBM-G); обе команды эквивалентны. Шаг пайка переходит в уплотненный, расширенный — в расширенный уплотненный, элит — в уплотненный элит, расширенный элит — в расширенный уплотненный элит. Отметим одну особенность: во многих принтерах (FX-85, FX-800, EC7245 и др.) символ с шагом уплотненный формируется как символ с шагом уплотненный элит с добавлением одной пустой позиции печати, а символ с шагом расширенный уплотненный — как символ с шагом расширенный уплотненный элит с добавлением двух пустых позиций.

Для отмены режима уплотнения шага (режима уплотненной печати) существует команда DC2 (Epson, IBM-P, IBM-G), при этом происходит переход к соответствующему основному или расширенному шагу (см. рис. 4.1): от уплотненного к пайке, от уплотненного элит к элит, от уплотненного расширенного к расширенному, от уплотненного расширенного элит к расширенному элит.

Действие команд SI, ESC SI, DC2 иллюстрирует программа

```
begin
  write(Lst, 'пайка IIIIIWWWW');
  write(Lst, #15);           {выбор режима уплотненной печати}
  write(Lst, 'уплотненный IIIIIWWWW');
  write(Lst, #18);           {отмена режима уплотненной печати}
  writeln(Lst, 'пайка IIIIIWWWW');
  write(Lst, #27, 'M')           {выбор шага элит}
  write(Lst, 'элит IIIIIWWWW');
  write(Lst, #27, #15);         {выбор режима уплотненной печати}
  write(Lst, 'уплотненный элит IIIIIWWWW');
  write(Lst, #18);           {отмена режима уплотненной печати}
  writeln(Lst, 'элит IIIIIWWWW');
end;
```

```
пайка
уплотненный
пайка
элит
уплотненный элит
элит
```

#### 4.2.1.3. Расширение шага

В расширенном режиме печати ширина символа увеличивается вдвое. Шаг пайка переходит в расширенный, уплотненный — в расширенный уплотненный, элит — в расширенный элит, уплотненный элит — в расширенный уплотненный элит, полууплотненный — в расширенный полууплотненный (см. рис. 4.1). Режим расширенной печати осуществляется по команде ESC "W" n, где n = 1, "1" и командам SO, ESC SO (Epson, IBM-P, IBM-G).

Расширенная печать, установленная командой ESC "W" 1, отменяется командой ESC "W" 0. Действия команд SO и ESC SO распространяются на одну строку, т.е. эти команды отменяются командами, завершающими строку (например, CR, LF, BS, FF и др.), а также командами ESC "W" 0 и DC4 (Epson, IBM-P, IBM-G).

Отмена режима расширения шага (режима расширенной печати) означает переход к соответствующему основному или уплотненному шагу (см. рис. 4.1): от расширенного к пайке, от расширенного элит к элит, от уплотненного расширенного к уплотненному, от уплотненного расширенного элит к уплотненному элит, от расширенного полууплотненного к полууплотненному.

Программа, представленная ниже, иллюстрирует использование команд установки/отмены расширенной печати.

```
begin
  write(Lst, 'пайка WW');
  write(Lst, #14); {выбор режима расширенной печати}
  writeln(Lst, 'расширенный WW');
```

```

write(Lst, 'пайка WW');
write(Lst, #15); {выбор режима уплотненной печати}
write(Lst, 'уплотненный WW');
write(Lst, #27,#14); {выбор режима расширенной печати}
write(Lst, 'расширенный уплотненный WW');
write(Lst, #20); {отмена режима расширенной печати}
writeln(Lst, 'уплотненный WW');
write(Lst, #18); {отмена режима уплотненной печати}
write(Lst, #27'M') {выбор шага элит}
write(Lst, 'элит WW');
write(Lst, #27,'W1'); {выбор режима расширенной печати}
writeln(Lst, 'расширенный элит WW');
writeln(Lst, 'расширенный элит WW');
writeln(Lst, 'расширенный элит WW');
write(Lst, 'расширенный элит WW');
write(Lst, #27,'W0'); {отмена режима расширенной печати}
writeln(Lst, 'элит WW');
end;

```

```

пайка WW
расширенный WW
пайка WW
уплотненный WW
расширенный уплотненный WW
уплотненный WW
элит WW
расширенный элит WW
элит WW

```

#### 4.2.2. Режим качественных символов

В современных принтерах имеется два вида печати — черновой, или DRAFT, и печать повышенного качества. Это связано с тем, что режим качественной печати при высоком качестве распечатки текста выполняется на более низкой скорости (обычно в четыре раза медленнее чем печать в черновом режиме). Существует два типа качественной печати — NLQ (Near Letter Quality — качество, близкое к качеству пишущей машинки) и LQ (Letter Quality — качество пишущей машинки). В 9-точечных принтерах обычно реализуется режим NLQ, а в 24-точечных — LQ.

Для смены качества печати используется команда ESC "x" п (Epson, IBM-G): при п = 1, "1" устанавливается режим NLQ (LQ), при п = 0, "0" — отменяется. В IBM-P-ориентированных системах качество печати может изменяться и по команде выбора массива ЗГ и по команде выбора режимов печати — ESC "I" п. Режим NLQ (LQ) выбирается при п = 2, 3, 6, 7, 10, 14, 18, 22, при остальных значениях п отменяется.

Программа, представленная ниже, приводит к печати с разным качеством в одной строке.

```

begin
write(Lst,'DRAFT: 12345 ');

```

```

write(Lst,#27,'x1');           {выбор режима NLQ}
write(Lst,'NLQ: 12345 ');
write(Lst,#27,'x0');           {отмена режима NLQ}
writeLn(Lst,'DRAFT: 12345');
end;

```

DRAFT: 12345    NLQ: 12345    DRAFT: 12345

Из-за особенностей реализации режима качественной печати во многих принтерах этот режим не может сочетаться с некоторыми шагами (часто сочетается только с шагом пайка, например, в устройствах FX-85, RAVI-8010).

Качественная печать в конфликтных ситуациях имеет более высокий приоритет перед черновой печатью с любым шагом, т.е. символы, следующие за командой выбора NLQ (LQ), будут печататься в этом режиме, а действие всех конфликтующих команд будет приостановлено до отмены режима качественной печати.

В других системах команд существуют следующие команды, меняющие качество печати. В EP-1201A: команда ESC "o" устанавливает одновременно элит и NLQ, команда ESC "n" — пайку и NLQ, команды ESC "P", ESC "M" отменяют NLQ, выбирая соответственно шаги пайка или элит.

В режиме качественной печати многие принтеры предлагают разные шрифты. В Epson-ориентированных системах для выбора шрифта используется команда ESC "k" n, где n — номер устанавливаемого шрифта. В стандарте фирмы Epson значение n соответствует следующим шрифтам: 0 — шрифт Roman, 1 — Sans Serif, 2 — Courier, 3 — Prestige, 4 — Script. Если эта команда используется в режиме черновой печати, то ее выполнение откладывается до выбора режима качественной печати.

```

begin
write(Lst, #27,'x1 ');           {выбор режима качественной печати}
write(Lst, 'NLQ:');
write(Lst, #27,'k',#0);           {выбор шрифта Roman}
write(Lst, ' Roman IIIIIWWW,');
write(Lst, #27,'k',#1);           {выбор шрифта Sans Serif}
write(Lst, ' Sans Serif IIIIIWWW,');
write(Lst, #27,'k',#0);           {выбор шрифта Roman}
writeLn(Lst, ' Roman IIIIIWWW,');
end;
Roman          RRRttrrrr.
Sans Serif    RRRttrrrr.
Roman          RRRttrrrr.

```

В IBM-P-ориентированных системах команда выбора ЗГ и режимов печати ESC "T" позволяет выбирать шрифты в режиме качественной печати: Sans Serif (n = 0), T (n = 2, 12), Prestige (n = 10).

### 4.2.3. Пропорциональная печать

Во всех режимах кроме пропорционального ширина знакоместь не зависит от того, является ли символ узкой буквой, как i, или широкой, как W. В пропорциональном режиме место для каждого символа выделяется в зависимости

от его ширины, символы псевдографики имеют ту же ширину, что и в непропорциональном режиме.

Режим пропорциональной печати устанавливается командами ESC "p" 1 (Epson, IBM-G) и ESC "P" 1 (IBM-P), отменяется командами ESC "p" 0 (Epson, IBM-G) и ESC "P" 0 (IBM-P).

```
begin
  writeln(Lst, 'не пропорциональная печать IIIIIWWWWW');
  write(Lst, #27,'p1');      {выбор пропорционального режима}
  writeln(Lst, ' пропорциональная печать IIIIIWWWWW');
  write(Lst, #27,'p',#0);   {отмена пропорционального режима}
  writeln(Lst, 'не пропорциональная печать IIIIIWWWWW');
end;
```

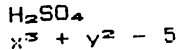
```
не пропорциональная печать IIIIIWWWWW
пропорциональная печать IIIIIWWWWW
не пропорциональная печать IIIIIWWWWW
```

#### 4.2.4. Индексы

Для печати формул и сносок часто используются индексы — символы по высоте примерно вдвое меньше обычных символов. Существуют верхние и нижние индексы. Нижние индексы, как правило, располагаются несколько ниже строки. Индексы не совмещаются с двойным ударом и линией подчеркивания.

Для установки режима печати индексов используются следующие команды: ESC "S" n (Epson, IBM-P, IBM-G) устанавливает режим верхних (при n = 0, "0") или нижних (при n = 1, "1") индексов. Команда ESC "T" отменяет режим как верхних, так и нижних индексов. Команда установки нижних индексов приводит к отмене режима верхних индексов и наоборот.

```
begin
  write(Lst, 'H');
  write(Lst, #27,'S1');      {выбор нижних индексов}
  write(Lst,'2');
  write(Lst, #27,'T');      {отмена нижних индексов}
  write(Lst, 'S0');
  write(Lst, #27,'S',#1);   {выбор нижних индексов}
  writeln(Lst, '4');
  write(Lst, #27,'T');      {отмена нижних индексов}
  write(Lst,'x');
  write(Lst, #27,'S0');     {выбор верхних индексов}
  write(Lst,'3');
  write(Lst, #27,'T');      {отмена верхних индексов}
  write(Lst, ' + y');
  write(Lst, #27, 'S',#0);  {выбор верхних индексов}
  write(Lst, '2');
  write(Lst, #27, 'T');     {отмена верхних индексов}
  writeln(Lst, ' - 5');
end;
```



#### 4.2.5. Символы увеличенной высоты

Современные ПУ имеют возможности печати символов увеличенной высоты. В Европ-ориентированных системах для печати символами двойной высоты используется команда ESC "w" n, при n = 1, "1" устанавливается, а при n = 0, "0" отменяется режим печати символов двойной высоты.

```
begin
write(Lst, '123456');
write(Lst, #27,'w1');           {выбор режима двойной высоты}
write(Lst, 'ДВОЙНАЯ высота 123456');
write(Lst, #27,'w',#0);        {отмена режима двойной высоты}
writeln(Lst, ' символы нормальной высоты 123456');
end;
```

символы ДВОЙНОЙ высоты 123456  
символы НОРМАЛЬНОЙ высоты 123456

Режим печати символов двойной высоты может сочетаться с разными режимами печати как в режиме черновой, так и в режиме качественной печати.

При стандартном межстрочном интервале (1/6 дюйма) строки с символами двойной высоты частично перекрываются. Поэтому рекомендуется изменить расстояние между строками или после строки с символами двойной высоты подавать дополнительный перевод строки. В IBM-P-ориентированных системах команда ESC "[@" n<sub>1</sub> n<sub>2</sub> m<sub>1</sub> m<sub>2</sub> m<sub>3</sub> m<sub>4</sub> регулирует высоту, ширину символов и расстояние между строками. Параметры n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub>, m<sub>1</sub>, m<sub>2</sub> имеют постоянные значения: n<sub>1</sub> = 4, n<sub>2</sub> = m<sub>1</sub> = m<sub>2</sub> = 0. Параметр m<sub>4</sub> определяет ширину символов (1 — обычная, 2 — двойная). Высота символов и межстрочный интервал регулируются параметром m<sub>3</sub> (табл. 4.2). К выбору двойной высоты приводит m<sub>3</sub> = 2, 18, 34, к отмене — m<sub>3</sub> = 1, 17, 33.

В устройстве NR-15 имеется команда, позволяющая печатать символами как двойной, так и четырехкратной высоты — ESC "h" n. Высота определяется значением параметра n, 0 ≤ n ≤ 6 (табл. 4.3).

#### 4.2.6. Режимы печати для выделения текста

Существуют режимы печати, предназначенные для выделения текста: фазовый, с двойным ударом, курсив, подчеркивание и надчеркивание.

##### 4.2.6.1. Фазовая печать и двойной удар

Фазовая печать (ее также называют выделенной, подчеркнутой, жирной) это режим печати, при котором каждая точка символа печатается дважды, причем второй раз со смещением вправо. В результате получаются более четкие символы, которые выглядят темнее, чем при простой печати. Многие принтеры выполняют фазовую печать только с шагом пайка.

Режим фазовой печати устанавливается командой ESC "E", а отменяется ESC "F" (Epson, IBM-P, IBM-G).

```
begin
write(Lst, #27,'E');           {выбор режима фазовой печати}
```



Т а б л и ц а 4.2. Значения параметра m3 команды ESC "[@"

м3	Высота символов	Межстрочный интервал
0	Сохраняется старая	Сохраняется старый
1	Одинарная	То же
2	Двойная	"-"
16	Сохраняется старая	Одинарный
17	Одинарная	"-"
18	Двойная	"-"
32	Сохраняется старая	Двойной
33	Одинарная	"-"
34	Двойная	"-"

Т а б л и ц а 4.3. Значения параметра n команды ESC "h"

n	Режим печати
0	Отмена установленного режима
1	Двойная высота и двойная ширина
2	Четырехкратная высота и четырехкратная ширина
3	Двойная высота и двойная ширина (нижняя половина)
4	Двойная высота и двойная ширина (верхняя половина)
5	Четырехкратная высота и четырехкратная ширина (нижняя половина)
6	Четырехкратная высота и четырехкратная ширина (верхняя половина)

```
write(Lst, 'Фазовая печать 12345');
write(Lst, #27,'F');           {отмена режима фазовой печати}
writeln(Lst,'Обычная печать 12345');
end;
      Фазовая печать 12345      Обычная печать 12345
```

В режиме двойного удара принтер печатает каждую точку символа дважды, причем вторая точка располагается несколько ниже первой. В этом режиме современные принтеры обычно печатают каждую строку символов дважды, не снижая скорости. Печать с двойным ударом выполняется с любым шагом. В режиме NLQ (LQ) режим двойного удара игнорируется.

Режим двойного удара устанавливается командой ESC "G", а отменяется ESC "H" (Epson, IBM-P, IBM-G).

```
begin
write(Lst, #27,'G');           {выбор режима двойного удара}
write(Lst, 'Двойной удар 12345');
write(Lst, #27,'H');           {отмена режима двойного удара}
writeln(Lst, 'Обычная печать 12345');
end;
```

Двойной удар 12345 Обычная печать 12345

Печать с двойным ударом обычно медленнее фазовой, так как строка печатается дважды и в большинстве принтеров в одном и том же направлении.

Иногда целесообразнее использовать фазовую печать или печать с двойным ударом вместо качественной печати, которая выполняется медленнее.

#### 4.2.6.2. Курсив

Во многих ПУ имеется возможность печати курсивом. Часть устройств использует вместо шрифта курсив алгоритмическое преобразование встроенного шрифта в наклонный вид. В полном смысле слова такое преобразование символов не является шрифтом курсив, однако часто результат преобразования называют курсивом. Этот режим печати устанавливается командой ESC "4" (Epson, IBM-G), в устройстве NR-15 для этого служит команда FS "4". Отменяется режим печати курсивом командой ESC "5" (Epson, IBM-G), а в NR-15 командой FS "5". В режиме курсива псевдографические символы и индексы не изменяются.

```
begin
  write(Lst, #27,'4');           {выбор режима курсив}
  writeln(Lst, 'курсив 123456',#128,#129);
  write(Lst, #27,'5');           {отмена режима курсив}
  writeln(Lst, 'прямые символы 123456',#128,#129);
end;
```

КУРСИВ 123456AB  
прямые символы 123456AB

Многие ПУ позволяют выбрать курсив с помощью переключения кодовой таблицы на ту, которая содержит курсивные символы (команда ESC "t" — Epson). В устройствах FX-800 и FX-1000, если выбрана кодовая таблица фирмы Epson, символы с кодами 80<sub>16</sub> — OFF<sub>16</sub> (128<sub>10</sub> — 255<sub>10</sub>) всегда печатаются курсивом.

#### 4.2.6.3. Режим подчеркивания и надчеркивания

В режиме подчеркивания символов все символы, включая пробелы, подчеркиваются непрерывной линией, символы псевдографики и позиции, пропущенные по команде табуляции, не подчеркиваются. Режим подчеркивания устанавливается командой ESC "—" 1 (Epson, IBM-P, IBM-G) и отменяется ESC "—" 0.

Режим надчеркивания символов в системе команд фирмы Epson не существует. В IBM-P-ориентированных системах он устанавливается командой ESC "\_ " 1, а отменяется ESC "\_ " 0.

```
begin
  write(Lst, #27,'-#');           {выбор режима подчеркивания}
  writeln(Lst, '12 34',#128,#129,#130,' 56');
  write(Lst, #27,'-',#0);         {отмена режима подчеркивания}
  writeln(Lst, '12 34',#128,#129,#130,' 56');
end;
```

12 34 ABC 56  
12 34 ABB 56

#### 4.2.7. Комбинация режимов

Современные ПУ позволяют комбинировать (объединять) различные режимы печати. Так, можно напечатать расширенные символы двойной высоты с линией подчеркивания. Это достигается путем последовательной подачи команд установки соответствующих режимов (для приведенного выше примера необходимо подать

ESC "W" 1 ESC "w" 1 ESC "-" 1). Для отмены полученного комбинированного режима необходимо последовательно отменить каждый из установленных режимов (в нашем случае ESC "W" 0 ESC "w" 0 ESC "-" 0).

```
begin
write(Lst, #27,'W',#1,#27,'w',#27,'-',#1);           {установить
                режим печати - двойная ширина + двойная
                высота + подчеркивание}
writeln(Lst);
writeln(Lst,'Комбинированный режим      12345');
write(Lst, #27,'W',#0,#27,'w',#0,#27,'-',#0);       {отменить
                комбинированный режим}
writeln(Lst, 'Обычный режим      12345');
end;
Комбинированный режим      12345
Обычный режим      12345
```

Из-за специфики реализации режимов печати в конкретных принтерах не все режимы могут совмещаться. Например, режим уплотненной печати качественных символов возможен в ПУ FX-800, но не устанавливается в FX-85. Но в любом случае нельзя комбинировать: индексы с двойным ударом, индексы с курсивом, режим качественной печати с режимом фазовой печати или с режимом двойного удара. В табл. 4.4 даны сочетания режимов для устройства EC7245.

Т а б л и ц а 4.4. Допустимые сочетания режимов печати в EC7245

Режим печати		Номер режима печати													
№	Название	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Черновая	•	*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	NLQ	*	•	+	-	+	+	-	-	+	×	-	×	+	+
3	Прямой шрифт	+	+	•	*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Курсив	+	-	*	•	×	+	+	+	+	+	+	+	+	-
5	Индексы	+	+	+	×	•	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Пайка	+	+	+	+	+	•	*	+	+	+	+	+	+	+
7	Элит	+	+	+	+	+	*	•	+	+	-	-	+	+	+
8	Уплотненный	+	-	+	+	+	+	+	•	+	-	-	+	+	+
9	Расширенная	+	+	+	+	+	+	+	+	•	+	+	+	+	+
10	Фазовая	+	×	+	+	+	+	-	-	+	•	+	+	+	+
11	Пропорциональная	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	•	+	+	+
12	Двойной удар	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	•	+	+
13	Линия подчеркивания	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	•	+
14	Двойная высота	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	•

П р и м е ч а н и е. \* — не сочетающиеся режимы; × — редко встречающиеся сочетания; - — недопустимые в данном устройстве сочетания; + — допустимые сочетания; • — не имеющие смысла сочетания.

Разрешение конфликтов между несовместимыми режимами печати происходит в соответствии с системой приоритетов. Обычно приоритеты режимов распределяются следующим образом: 1 — NLQ, 2 — индексы; 3 — двойная высота; 4 — курсив; 5 — двойной удар; 6 — пропорциональная; 7 — элит; 8 — фазовая печать; 9 — уплотненный. Например, ниже приведенные сочетания режимов в результате разрешения конфликтов приводят к следующему: NLQ + элит = NLQ; NLQ + уплотненный = NLQ; NLQ + пропорциональная = NLQ; NLQ + фазовая = NLQ; NLQ + двойной удар = NLQ; NLQ + курсив = NLQ; индексы + двойной удар = индексы; индексы + курсив = индексы; пропорциональная + элит = пропорциональная; пропорциональная + уплотненный = пропорциональная; фазовая + элит = элит; фазовая + уплотненный = фазовая; фазовая + уплотненный элит = уплотненный элит; двойная высота + курсив = двойная высота; двойная высота + нижний индекс = обычная высота; двойная высота + верхний индекс = обычная высота, символы подняты.

Следует отметить, что конкретное распределение приоритетов режимов зависит от реализации принтера и обычно приводится в руководстве пользователя.

В ПУ существует специальная команда для установки комбинированного режима: команда выбора режимов печати ESC "!" n (Epson, IBM-G). Эта команда значительно упрощает выбор комбинированного режима. Если для задания режима элит в курсиве с линией подчеркивания необходимо подать на ПУ 7 байт, то с помощью команды ESC "!" достаточно трех.

Параметр "n" в этой команде определяет устанавливаемый комбинированный режим, где значение каждого бита в "n" соответствует определенному режиму печати: 1 — режим выбран, 0 — режим не выбран (табл. 4.5). Например, для режима курсив с подчеркиванием параметр n = 1100 0000 = 0C0<sub>16</sub>.

Т а б л и ц а 4.5. Значение параметра n команды ESC "!"

Бит	Режим	"Вес" бита	Бит	Режим	"Вес" бита
7	Линия подчеркивания	128	3	Фазовая	8
6	Курсив	64	2	Уплотненный	4
5	Расширенная печать	32	1	Пропорциональный	2
4	Двойной удар	16	0	Элит	1

Параметр n изменяется в пределах:  $0 \leq n \leq 255$ . В принтерах, где не реализованы отдельные режимы, соответствующий бит игнорируется. Так, в устройствах CM6325.01, D100-E, EP-1201A, RAVI-8010 в команде ESC "!" не могут быть установлены следующие режимы: курсив, линия подчеркивания и пропорциональная печать и, следовательно, биты 1, 6, 7 игнорируются.

Команда ESC "!" отменяет любой из восьми режимов, каким бы способом этот режим не был задан. Например, если был задан режим печати курсивом с помощью команды ESC "4", то его можно отменить с помощью команды ESC "!" путем установки бита 6 в 0. Команда ESC "!" сбрасывает все установленные ранее режимы, и печать осуществляется с шагом пайка.

Рассмотренные выше особенности совмещения режимов печати относятся и к команде ESC "!".

```
var
  i : integer;
begin
  for i:=0 to 255 do
    begin
```

```

write(Lst, #27,'!',#0);
write(Lst, 'Режим ',i:3,' ');
write(Lst, #27,'!',chr(i));
writeln(Lst, 'ABC IIWW abc iiww');
end;
end.

```

Режим	0	ABC IIWW abc iiww
Режим	1	ABC IIWW abc iiww
Режим	2	ABC IIWW abc iiww
Режим	3	ABC IIWW abc iiww
Режим	4	ABC IIWW abc iiww
Режим	5	ABC IIWW abc iiww
Режим	6	ABC IIWW abc iiww
Режим	7	ABC IIWW abc iiww
Режим	8	ABC IIWW abc iiww
Режим	9	ABC IIWW abc iiww
Режим	10	ABC IIWW abc iiww
	:	
Режим	240	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	241	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	242	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	243	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	244	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	245	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	246	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	247	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	248	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	249	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	250	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	251	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	252	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	253	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	254	<u>ABC IIWW abc iiww</u>
Режим	255	<u>ABC IIWW abc iiww</u>

В руководствах по принтерам часто не дается полной информации по совместимости отдельных режимов печати и по ограничениям, накладываемым на применение команды ESC "!". Более того, приводимая информация бывает неточной.

В IBM-P-ориентированных системах выбором режимов печати управляет команда ESC "I" n, где значение n определяет режим печати (табл. 4.6, 4.7, 4.8).

### 4.3. Перемещение бумаги и управление плотностью печати

Для управления перемещением бумаги и плотностью печати используются команды завершения строки, перевода формата, управления перемещением бумаги, изменения интервала между строками, установки размеров страницы.

**Т а б л и ц а 4.6. Значения параметра n для команды ESC "I" n в ПУ Proprinter XL**

Параметр n	Режим
00	Черновой, 10 символ/дюйм, встроенный ЗГ
02	NLQ, встроенный ЗГ
04	Черновой, 10 символ/дюйм, загружаемый ЗГ
06	NLQ, загружаемый ЗГ

**Т а б л и ц а 4.7. Значения параметра n для команды ESC "I" n в ПУ Proprinter II**

Параметр n	Режим
00	Черновой, 10 символ/дюйм, встроенный ЗГ
01	Черновой, 12 символ/дюйм, встроенный ЗГ
02	NLQ, встроенный ЗГ
03	NLQ II, встроенный ЗГ
04	Черновой, 10 символ/дюйм, загружаемый ЗГ
05	Черновой, 12 символ/дюйм, загружаемый ЗГ
06	NLQ, загружаемый ЗГ
07	NLQ II, загружаемый ЗГ

**Т а б л и ц а 4.8. Значения параметра n для команды ESC "I" n в ПУ Proprinter X24 и Proprinter XL24**

Параметр n	Режим
00	Черновой, 10 символ/дюйм, встроенный ЗГ, sans serif
02	LQ, 10 символ/дюйм, courier
03	LQ, пропорциональный
04	Черновой, 10 символ/дюйм, загружаемый ЗГ
06	LQ, 10 символ/дюйм, загружаемый ЗГ
07	LQ, пропорциональный, загружаемый ЗГ
08	Черновой, 12 символ/дюйм
10	LQ, 12 символ/дюйм, prestige elit
12	Черновой, 12 символ/дюйм, загружаемый ЗГ
14	LQ, 12 символ/дюйм, загружаемый ЗГ
16	Черновой, 17 символ/дюйм
18	LQ, 17 символ/дюйм, courier
20	Черновой, 17 символ/дюйм, загружаемый ЗГ
22	LQ, 17 символ/дюйм, загружаемый ЗГ

### 4.3.1. Завершение строки

Алгоритм работы ПУ построен таким образом, что символы, поступающие в устройство, выводятся на бумагу не сразу. Устройство, принимая символы, формирует строку, условиями конца которой являются следующие ситуации:

переполнение строки (следующий символ или графические данные выходят за пределы правой границы поля);

получение команды, завершающей строку;

перевод устройства в режим "Автомно" (off-line).

По завершении строки ПУ распечатывает все данные текущей строки. При этом отменяются режимы печати, действующие на одну строку (SO, ESC SO).

К командам, завершающим строку, относятся:

LF — перевод строки;  
 ESC LF (NR-15) — возврат на одну строку;  
 CR — возврат каретки;  
 FF — перевод формата;  
 BS — возврат на шаг;  
 ESC FF (NR-15) — возврат к началу формата;  
 VT — выполнение вертикальной табуляции;  
 ESC "J" (IBM-P) — перевод бумаги на расстояние, задаваемое в команде;  
 ESC "I" (Epson, IBM-G) — немедленная печать;  
 ESC "j" (Epson, IBM-G) — обратная подача бумаги.

Каждая строка текста должна заканчиваться одной из команд завершения строки.

### 4.3.2. Команды управления перемещением бумаги

Эти команды позволяют перемещать бумагу как в прямом, так и в обратном направлении.

#### 4.3.2.1. Возврат каретки

Команда возврата каретки (CR) используется для окончания строки текста. После получения этой команды ПУ распечатывает текущую строку, следующая позиция печати будет находиться на левой границе поля печати текущей строки. Все программы при выводе на печать обязательно подают эту команду в конце каждой строки. В операторах вывода на печать языков высокого уровня эта команда не присутствует явно, однако ее формирует оператор вывода. Например, в Бейсике оператор вывода LPRINT автоматически добавляет к каждой выводимой строке команды CR и LF. В Паскале оператор вывода Write выводит строку без команд завершения строки, а оператор Writeln добавляет к каждой выводимой строке команды CR и LF.

```

begin
  write(Lst, 'YYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYYY');
  write(Lst, #13);
  writeln(Lst, '-----');
end;

*****
  
```

Следует обратить внимание, что многие ПУ имеют специальный микропереключатель, устанавливающий режим автоматического добавления перевода строки после каждой команды LF. Эту же функцию выполняет сигнал интерфейса Centronics AUTO FEED XT.

В IBM-P-ориентированных системах существует специальная команда ESC "5" n, которая также позволяет установить режим автоматического перевода строки после команды CR. При n, равном 1 или "1", этот режим устанавливается, а при n = 0 или "0" — отменяется.

#### 4.3.2.2. Перевод строки

Для перевода строки используется команда LF. После приема этой команды ПУ распечатывает текущую строку и переводит бумагу на одну строку вперед в соответствии с текущим межстрочным интервалом. Следующая печатная позиция будет находиться на левой границе поля печати строки.

В IBM-P-ориентированных системах положение следующей после команды LF печатной позиции зависит от режима автоматического возврата каретки. Если этот режим установлен (устанавливается с помощью микропереключателя), то следующая позиция печати начинается с левой границы поля печати, в противном случае начало новой строки будет смещено относительно левой границы на длину предыдущей строки.

В устройстве NR-15 существует команда возврата на одну строку назад с текущим межстрочным интервалом — ESC LF. При работе с механизмом подачи листов (МПЛ) бумага может подаваться назад не более чем на один дюйм.

В случае нулевого интервала бумага, естественно, не переводится.

#### 4.3.2.3. Переход к началу формата

Для перевода формата во всех системах команд существует команда FF (перевод формата). При получении этой команды ПУ распечатывает текущую строку и переводит бумагу к началу следующего формата. Следующая позиция печати начинается с левой границы поля печати. В устройстве NR-15 имеется команда возврата к началу текущего формата — ESC FF.

```
begin
  write(Lst, 'перевод формата');
  write(Lst, #12);
  writeln(Lst, 'начало следующего формата');
end;
```

перевод формата

начало следующего формата

Команда ESC FF не используется, если установлен МПЛ.

#### 4.3.2.4. Перевод бумаги в прямом направлении

Для перевода бумаги в прямом направлении используется команда ESC "J" n, где n — число элементарных шагов, на которое переводится бумага ( $0 \leq n \leq 255$ ). Величина элементарного шага зависит от типа ПУ:

- в 9-точечных принтерах — 1/216 дюйма;
- в 24-точечных принтерах — 1/180 или 1/216 дюйма;
- в принтерах с лепестковым ШПН — 1/48 дюйма;
- в цветном принтере фирмы IBM — 1/144 дюйма.

В IBM-P-ориентированных системах элементарный шаг для команды ESC "J" можно изменять программно с помощью команды ESC "{\".

При получении команды ESC "J" ПУ распечатывает текущую строку и перемещает бумагу на заданный интервал. Межстрочный интервал и горизонтальная позиция печати не меняются.

```
begin
  writeln(Lst, 'Строка 1');
  write(Lst, 'Строка 2');
  write(Lst, #27,'J',#108); {подача бумаги вперед на 108
шагов}
  writeln(Lst, 'Строка 3');
end;
```



Строка 1

Строка 2

Строка 3

#### 4.3.2.5. Перевод бумаги в обратном направлении

В Epson-ориентированных системах используется команда обратной подачи бумаги ESC "j" п, где п — число элементарных шагов, на которое переводится бумага ( $0 \leq n \leq 255$ ). Элементарный шаг тот же, что и в команде ESC "J".

При получении устройством команды ESC "j" распечатывается текущая строка и бумага перемещается на заданный интервал. Межстрочный интервал и горизонтальная позиция печати не меняются.

Эта команда игнорируется, если установлен МПЛ. Не рекомендуется применять команду ESC "j", когда позиция печати находится вблизи конца бумаги или около линии перфорации, разделяющей листы.

begin

```
write(Lst, '11111111111111');
```

```
write(Lst, #27,'j',#120); {обратная подача бумаги на 120 шагов}
```

```
writeln(Lst, '22222222222222');
```

end;

2222222222222222

1111111111111111

#### 4.3.3. Изменение межстрочного интервала

Современные ПУ позволяют в широких пределах изменять межстрочный интервал с помощью команд. Все ПУ используют межстрочный интервал, равный 1/6 дюйма (6 строчек на дюйм), что соответствует одному интервалу пишущей машинки (1 машинный интервал). Этот интервал устанавливается по умолчанию.

Команда ESC "0" (Epson, IBM-P, IBM-G) устанавливает межстрочный интервал в 1/8 дюйма.

begin

```
writeln(Lst, 'Межстрочный интервал — 1/6 дюйма');
```

```
writeln(Lst, 'Межстрочный интервал — 1/6 дюйма');
```

```
writeln(Lst, 'Межстрочный интервал — 1/6 дюйма');
```

```
writeln(Lst, 'Межстрочный интервал — 1/6 дюйма');
```

```
write(Lst, #27,'0'); {установить интервал в 1/8 дюйма}
```

```
writeln(Lst, 'Межстрочный интервал — 1/8 дюйма');
```

```
writeln(Lst, 'Межстрочный интервал — 1/8 дюйма');
```

```
writeln(Lst, 'Межстрочный интервал — 1/8 дюйма');
```

```
writeln(Lst, 'Межстрочный интервал — 1/8 дюйма');
```

end;

Межстрочный интервал - 1/6 дюйма  
 Межстрочный интервал - 1/6 дюйма  
 Межстрочный интервал - 1/6 дюйма  
 Межстрочный интервал - 1/6 дюйма  
 Межстрочный интервал - 1/8 дюйма  
 Межстрочный интервал - 1/8 дюйма  
 Межстрочный интервал - 1/8 дюйма  
 Межстрочный интервал - 1/8 дюйма

Команда ESC "1" (Erpson, IBM-P, IBM-G) устанавливает межстрочный интервал в 7/72 дюйма. Эта команда используется только в 9-точечных системах.

```

begin
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 1/6 дюйма');
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 1/6 дюйма');
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 1/6 дюйма');
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 1/6 дюйма');
  write(Lst, #27,'1'); {установить интервал в 7/72 дюйма}
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 7/72 дюйма');
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 7/72 дюйма');
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 7/72 дюйма');
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 7/72 дюйма');
end;
  
```

Межстрочный интервал - 1/6 дюйма  
 Межстрочный интервал - 1/6 дюйма  
 Межстрочный интервал - 1/6 дюйма  
 Межстрочный интервал - 1/6 дюйма  
~~Межстрочный интервал - 7/72 дюйма~~  
~~Межстрочный интервал - 7/72 дюйма~~  
~~Межстрочный интервал - 7/72 дюйма~~  
~~Межстрочный интервал - 7/72 дюйма~~

Команда ESC "2" (Erpson, IBM-G) устанавливает межстрочный интервал в 1/6 дюйма.

```

begin
  write(Lst, #27, '1'); {установить интервал в 7/72 дюйма}
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 7/72 дюйма');
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 7/72 дюйма');
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 7/72 дюйма');
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 7/72 дюйма');
  write(Lst, #27,'2'); {установить интервал в 1/6 дюйма}
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 1/6 дюйма');
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 1/6 дюйма');
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 1/6 дюйма');
  writeln(Lst, 'Межстрочный интервал - 1/6 дюйма');
end;
  
```

```

Межстрочный интервал - 2/32 дюйма
Межстрочный интервал - 2/32 дюйма
Межстрочный интервал - 2/32 дюйма
Межстрочный интервал - 1/6 дюйма
Межстрочный интервал - 1/6 дюйма
Межстрочный интервал - 1/6 дюйма

```

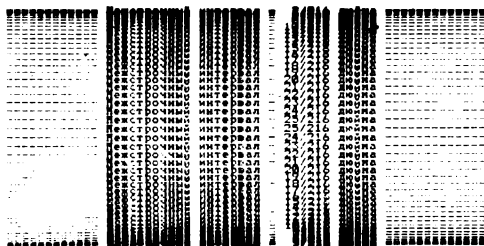
Команда ESC "3" n (Epson, IBM-P, IBM-G) устанавливает межстрочный интервал в элементарных шагах ( $0 \leq n \leq 255$ ). Значение элементарного шага зависит от характеристик печатающего механизма:

- в 9-точечных принтерах — 1/216 дюйма;
- в 24-точечных принтерах — 1/180 или 1/216 дюйма;
- в принтерах с лепестковым ШН — 1/48 дюйма;
- в цветном принтере фирмы IBM — 1/144 дюйма.

```

var
  i : integer;
begin
  for i:=1 to 72 do
  begin
    write(Lst, #27,'3',chr(i));
    write(Lst, '-----Межстрочный интервал -');
    writeln(Lst, i,'/216 дюйма -----');
  end;
  for i:=72 downto 1 do
  begin
    write(Lst, #27,'3',chr(i));
    write(Lst, '-----Межстрочный интервал - ');
    writeln(Lst, i,'/216 дюйма -----');
  end;
end;
end;

```



В 24-точечных IBM-P-ориентированных системах элементарный шаг может изменяться пользователем (1/216 или 1/180 дюйма). В устройстве NR-15 элементарный шаг устанавливается с помощью микропереключателя (1/144 или 1/216 дюйма).

Команда ESC "A" n (Epson, IBM-G) устанавливает межстрочный интервал в элементарных шагах ( $0 \leq n \leq 85$ ). Значение элементарного шага зависит от характеристик печатающего механизма:

- в 9-точечных принтерах — 1/72 дюйма;
- в 24-точечных принтерах — 1/60;
- в принтерах с лепестковым ШП — 1/48 дюйма.

```

var
  i : integer;
begin
  for i:=1 to 36 do
  begin
    write(Lst, #27, 'A', chr(i));
    write(Lst, '-----Межстрочный интервал - ');
    writeln(Lst, i, '/72 дюйма -----');
  end;
  for i:=36 downto 1 do
  begin
    write(Lst, #27, 'A', chr(i));
    write(Lst, '-----Межстрочный интервал - ');
    writeln(Lst, i, '/216 дюйма -----');
  end;
end;

```

-----	Межстрочный интервал	-----	1	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	2	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	3	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	4	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	5	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	6	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	7	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	8	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	9	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	10	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	11	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	12	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	13	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	14	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	15	/72	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	14	/216	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	13	/216	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	12	/216	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	11	/216	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	10	/216	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	9	/216	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	8	/216	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	7	/216	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	6	/216	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	5	/216	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	4	/216	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	3	/216	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	2	/216	дюйма	-----
-----	Межстрочный интервал	-----	1	/216	дюйма	-----

Команда ESC "A" n в IBM-P-ориентированных системах задает межстрочный интервал для команды ESC "2" в элементарных шагах, где  $0 \leq n \leq 85$ . Элементарный шаг для этой команды равен 1/72 дюйма для 9-точечных принтеров или 1/60 дюйма для 24-точечных принтеров.

Необходимо отметить, что команда ESC "A" только определяет межстрочный интервал, который будет установлен после подачи команды ESC "2". Например, установлен текущий межстрочный интервал, равный 1/6 дюйма. После команды

ESC "A" 20 — задать межстрочный интервал 1/3 дюйма (24-точечный принтер), печать текста будет происходить с межстрочным интервалом, равным 1/6 дюйма. И только команда ESC "2" изменит межстрочный интервал с 1/6 на 1/3 дюйма.

Команда ESC "[\" (IBM-P для 24-точечных принтеров) позволяет изменять базовые единицы (величину элементарных шагов) для команд ESC "J" и ESC "3". Значение базовой единицы по умолчанию равно 1/216 дюйма. В команде ESC "[\" 4 0 0 0 0 n — 6 параметров, пять из которых обычно имеют фиксированные значения, а шестой определяет значение элементарного шага 180 или 216, где n — 180 или 216.

### 4.3.4. Команды управления форматом

Обычно текст, выводимый на печать, разбивается на отдельные страницы. Для организации работы с отдельными страницами служат команды управления форматом. Они позволяют устанавливать длину страницы, положение начала формата, пропуск по перфорации при печати на непрерывной бумаге.

#### 4.3.4.1. Установка длины формата

Для печати текста используются листы бумаги разного формата. В ПУ можно устанавливать необходимую длину страницы. Для этого существует команда ESC "C" n (Epson, IBM-G, IBM-P), которая определяет длину формата в строках. Эта же команда вида ESC "C" 0 n задает длину формата в дюймах. Максимальная длина формата в Epson-ориентированных системах равна 127 строк или 22 дюйма. В IBM-P-ориентированных системах максимальная длина 255 строк или 301 дюйм.

При определении длины формата командой ESC "C" текущая строка становится началом формата. Если длина формата задается в строках, то физическая длина формата равна произведению числа строк на текущий межстрочный интервал. Например, при межстрочном интервале 1/6 дюйма команда ESC "C" 24 установит формат длиной 4 дюйма (1/6×24). Следует отметить, что длина формата хранится как абсолютное значение, т.е. в данном примере при изменении межстрочного интервала с 1/6 на 1/8 дюйма длина формата не изменится (4 дюйма).

Длина формата по умолчанию (после инициализации ПУ) равна 11 дюймов (66 строк при межстрочном интервале 1/6 дюйма). Большинство современных ПУ позволяет с помощью микропереключателей выбирать длину формата по умолчанию 11 или 12 дюймов.

begin

```
write(Lst, #27,'C',#5); {установить длину формата 5 строк}
writeln(Lst, '----- начало формата');
writeln(Lst, '  длина формата — 5 строк');
write(Lst, #12); {перевод формата}
writeln(Lst, '----- конец формата');
writeln(Lst);
write(Lst, #27,'C',#0,#3); {установить длину формата 3
дюйма}
writeln(Lst, '-----начало формата');
writeln(Lst, '  длина формата — 3 дюйма');
write(Lst, #12); {перевод формата}
writeln(Lst, '-----конец формата');
end;
```

----- начало формата  
длина формата - 5 строк

----- конец формата

----- начало формата  
длина формата - 3 дюйма

----- конец формата

При установке длины формата отменяются позиции вертикальной табуляции и режим пропуска по перфорации. В IBM-P-ориентированных системах существует команда ESC "4", позволяющая объявить началом формата текущую строку.

#### 4.3.4.2. Пропуск по перфорации

При печати на непрерывной фальцованной бумаге строка может попасть на перфорацию (горизонтальные просечки на бумаге). Для устранения этой ситуации существует режим пропуска по перфорации.

Команда ESC "N" *n* устанавливает режим пропуска по перфорации, параметр *n* определяет число строк, пропускаемых между последней напечатанной строкой текущего формата и первой строкой следующего. Например, при межстрочном интервале 1/6 дюйма и длиной формата 66 строк команда ESC "N" 6 установит режим пропуска по перфорации, при котором на листе печатается 60 строк и 6 строк пропускается. Параметр *n* может изменяться в диапазоне от 1 до 127 в Epson-ориентированных системах, от 0 до 255 в IBM-P-ориентированных системах.

Следует отметить, что длина области пропуска по перфорации — величина абсолютная, т. е. она равна произведению числа строк на текущее межстрочное расстояние. При изменении вертикальной плотности длина пропуска по перфорации не меняется.

Отмена пропуска по перфорации осуществляется командой ESC "0" (Epson, IBM-P, IBM-G).

В устройстве NR-15 для установки пропуска по перфорации служит команда ESC "r" *n*. Эта команда блокирует печать на первых *n* строках формата. Если режим пропуска по перфорации установлен, то устройство NR-15 переводит формат, пропуская первые *n* строк.



## 4.4. Форматирование текста

### 4.4.1. Границы поля печати

Горизонтальное положение текста на листе бумаги определяется правой и левой границами поля печати. Текст ни при каких обстоятельствах не может выходить за границы поля печати. Начало строки текста находится на левой границе поля печати. Если длина строки превышает правую границу поля печати, то ПУ автоматически переносит часть строки, вышедшую за границу, на новую строку. При инициализации ПУ левая граница поля печати равна нулю, а правая — максимально возможной ширине печати.

Команды установки границ поля печати аннулируют все данные текущей строки, поэтому их следует использовать только в начале строки.

Левая граница поля устанавливается с помощью команды ESC "I" n (Epson, IBM-G), где n — номер столбца, после которого начинается поле печати. Расстояние от левого края физически печатаемой области до устанавливаемой границы является абсолютной величиной и зависит от текущего шага печати. Оно вычисляется как значение n, умноженное на ширину символа текущего шага печати. Если задан шаг пайка, то команда ESC "I" 6 установит расстояние от физической границы до левой границы области печати в 72 единицы.

```
var
  i : integer;
begin
  writeln(Lst, '0123456789012345678901234567890123456789');
  for i:=1 to 10 do
    begin
      write(Lst, #27,'I',chr(i)); {установка левого поля}
      writeln(Lst, '└─ левое поле = ', i, ' позициям');
    end;
end;

0123456789012345678901234567890123456789
--- левое поле = 1 позиции
--- левое поле = 2 позиции
--- левое поле = 3 позиции
--- левое поле = 4 позиции
--- левое поле = 5 позиции
--- левое поле = 6 позиции
--- левое поле = 7 позиции
--- левое поле = 8 позиции
--- левое поле = 9 позиции
--- левое поле = 10 позиции
```

Правая граница поля печати устанавливается с помощью команды ESC "Q" n (Epson, IBM-G), FS "Q" n (NR-15), где n — номер столбца, на котором заканчивается поле печати. Расстояние от левого края физически печатаемой области до устанавливаемой границы является абсолютной величиной и зависит от текущего шага печати.

```
var
  i : integer;
```



```

begin
write(Lst, '0123456789012345678901234567890123456789');
writeln(Lst, '0123456789012345678901234567890123456789');
for i:=30 to 40 do
begin
write(Lst, #27,'Q',chr(i)); {установка правого поля}
write(Lst, 'правое поле = ', i, ' позиции');
writeln(Lst, '^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^');
end;
end;

```

```

1234567890123456789012345678901234567890
правое поле = 30 позиции^^^^^^^^
^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^
^^^^^^^^
правое поле = 31 позиции^^^^^^^^
^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^
^^^^^^
правое поле = 32 позиции^^^^^^^^
^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^
^^^^
правое поле = 33 позиции^^^^^^^^
^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^
^^
правое поле = 34 позиции^^^^^^^^
^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^
правое поле = 35 позиции^^^^^^^^
^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^

```

Команда ESC "X" n m (IBM-P) устанавливает левую и правую границы одновременно, где n > 0 — номер столбца, определяющего левую границу поля печати, а m > 0 — номер столбца, определяющего правую границу поля печати. При n = 0 левая граница не изменяется, а при m = 0 правая граница не изменяется.

Так как границы полей устанавливаются как абсолютные значения, то последующие изменения шага печати сами по себе не меняют физического расположения границ.

```

begin
writeln(Lst, '0123456789012345678901234567890123456789');
write(Lst, #27,'I',#8); {установка левого поля}
writeln(Lst, ' _левое поле = 6 позиций');
write(Lst, #27,'!',#5); {уплотненный элит}
writeln(Lst, ' _левое поле = 6 позиций');
end;

```

```

0123456789012345678901234567890123456789
---- левое поле = 6 позиций
--- левое поле = 6 позиций

```

Параметры команд установки границ подчиняются следующим правилам:

1. Значения параметров неотрицательны.
2. Значение левой границы должно быть больше значения правой, а правая не может быть больше физической правой границы.
3. Для Epson-ориентированных систем необходимо, чтобы между левой и правой границами умещалось не менее одного самого широкого символа, т.е. символа с шагом расширенный.

#### 4.4.2. Горизонтальная табуляция

Команды горизонтальной табуляции удобно использовать для печати разнообразных таблиц.

Горизонтальная табуляция выполняется по команде HT. При получении этой команды следующий символ будет размещен на ближайшей справа позиции табуляции. Если между текущей позицией печати и правой границей поля печати нет ни одной позиции табуляции, то происходит перевод строки и следующий символ печатается в начале новой строки. После инициализации ПУ позиции горизонтальной табуляции устанавливаются через каждые восемь символов.

```
var
  i : integer;
begin
  write(Lst, '0123456789012345678901234567890123456789');
  writeln(Lst, '0123456789012345678901234567890123456789');
  for i:=1 to 6 do write(Lst, #9, '^HT');
  writeln(Lst);
end;
```

```
0123456789012345678901234567890123456789
      ^HT      ^HT      ^HT      ^HT
```

Установка и отмена позиций горизонтальной табуляции осуществляется командой ESC "D"  $p_1 p_2 \dots p_k 0$  (Epson, IBM-G, IBM-P), где  $p_1, p_2, \dots, p_k$  — номера столбцов относительно левого поля печати,  $k$  — число устанавливаемых позиций горизонтальной табуляции. В Epson-ориентированных системах значение параметров команды могут изменяться от 1 до 255, а в IBM-P-ориентированных системах — от 1 до 65. Число устанавливаемых позиций горизонтальной табуляции до 32 в Epson-ориентированных системах и до 28 в IBM-ориентированных системах. Позиции горизонтальной табуляции устанавливаются в порядке возрастания. Установка позиций табуляции прекращается, если следующее значение табуляции меньше предыдущего или равно нулю. Установленные позиции горизонтальной табуляции хранятся в виде абсолютных значений, т.е. не зависят от последующих изменений горизонтальной плотности печати. Следует помнить, что команда установки горизонтальной табуляции отменяет все ранее установленные позиции табуляции. Команда формата ESC "D" 0 отменяет все позиции горизонтальной табуляции.

```
var
  i : integer;
```

```

begin
  write(Lst, '0123456789012345678901234567890123456789');
  writeln(Lst, '0123456789012345678901234567890123456789');
  write(Lst, #27,'D',#20,#30,#40,#0);
  for i:=1 to 3 do write(Lst, #9,'^HT');
  writeln(Lst);
end;

0123456789012345678901234567890123456789
          ^HT          ^HT          ^HT

```

При смене левой границы поля в устройствах RAVI-8010 и EC7245 позиции горизонтальной табуляции сдвигаются на столько же, на сколько сдвинулась левая граница поля. В других принтерах (например, в FX-800, FX-1000, LQ-2500+) установка левого поля определяет позиции горизонтальной табуляции, как при инициализации.

В руководстве по устройству LQ-2500+ говорится о сбросе позиций горизонтальной табуляции командами установки правой и левой границы поля.

#### 4.4.3. Вертикальная табуляция

Вертикальная табуляция используется для работы с бланками и стандартными формами.

Выполнение вертикальной табуляции осуществляется по команде VT. Эта команда переводит бумагу к ближайшей снизу позиции вертикальной табуляции, если между текущей строкой и концом формата нет ни одной позиции вертикальной табуляции, то происходит перевод формата и следующая строка будет размещена в начале нового формата. При инициализации ПУ позиции вертикальной табуляции устанавливаются на каждой строке.

По команде ESC "B"  $p_1 p_2 \dots p_k 0$  устанавливаются позиции вертикальной табуляции, где  $p_1, \dots, p_k$  — номера строк, в которых устанавливаются позиции табуляции. В Epson-ориентированных системах значение позиций табуляции изменяется от 1 до 255, а в IBM-P-ориентированных системах от 1 до 85. Первая строка формата имеет номер 1. Максимальное число позиций вертикальной табуляции в IBM-P-ориентированных системах равно 64, а в Epson-ориентированных системах — 16. Позиции устанавливаются в порядке возрастания. Установка позиций прекращается, если следующее значение табуляции меньше предыдущего или равно нулю. Установленные позиции вертикальной табуляции хранятся в виде абсолютных значений, т.е. не зависят от последующих изменений вертикальной плотности печати. Следует помнить, что команда установки вертикальной табуляции отменяет все ранее установленные позиции табуляции. Команда формата ESC "B" 0 отменяет все позиции вертикальной табуляции.

При изменении длины формата командой ESC "C" или ESC "C" 0 все позиции вертикальной табуляции сбрасываются.

```

var
  i : integer;
begin
  write(Lst, #27,'B',#3,#7,#11,#25,#0);
  for i:=1 to 4 do write(Lst, #11,' VT ',i);
  writeln(Lst);
end;

```

VT 1

VT 2

VT 3

VT 4

В Epson-ориентированных системах имеется возможность работать с несколькими бланками одновременно. Это достигается путем использования каналов вертикальной табуляции (VFU). В каждом канале описывается определенный набор позиций вертикальной табуляции.

Выбор канала вертикальной табуляции осуществляется по команде ESC "/" n (Epson), где n ( $0 \leq n \leq 7$ ) — номер канала вертикальной табуляции. При инициализации принтера устанавливается канал 0.

По команде ESC "b" m<sub>1</sub> p<sub>1</sub> p<sub>2</sub> ... p<sub>k</sub> 0 (Epson) устанавливаются позиции вертикальной табуляции в канале, где m ( $0 \leq m \leq 7$ ) — номер канала вертикальной табуляции, p<sub>1</sub> ..., p<sub>k</sub> — номера строк, в которых устанавливаются позиции табуляции. Значение позиций табуляции изменяется от 1 до 255. Максимальное число позиций вертикальной табуляции в канале равно 16. Позиции устанавливаются в порядке возрастания. Установка позиций прекращается если следующее значение табуляции, меньше предыдущего или равно нулю. Установленные позиции вертикальной табуляции хранятся в виде абсолютных значений, т.е. не зависят от последующих изменений вертикальной плотности печати. Следует помнить, что команда установки вертикальной табуляции в канале отменяет все ранее установленные позиции табуляции в этом канале. Команда формата ESC "b" m 0 отменяет все позиции вертикальной табуляции в канале m. При инициализации устанавливается нулевой канал. Установка позиций вертикальной табуляции с помощью команды ESC "b" равносильна установке позиций вертикальной табуляции в нулевом канале командой ESC "b" 0.

#### 4.4.4. Комбинированная табуляция

Установка позиций относительной вертикальной и горизонтальной табуляций осуществляется командой ESC "e" m n (Epson, IBM-G), где m определяет вид табуляции: при m = 0 или "0" горизонтальная табуляция, при m = 1 или "1" устанавливается вертикальная табуляция; n — позиция табуляции, она может изменяться от 0 до 127.

В IBM-P-ориентированных системах существует команда отмены позиций как вертикальной, так и горизонтальной табуляций — ESC "R". Действие этой команды на позиции табуляции аналогично инициализации принтера.

#### 4.4.5. Переход к новой позиции печати

В современных ПУ широко используются команды выбора необходимой позиции печати. Это позволяет точно позиционировать место печати информации на листе бумаги. Команды такого типа вызывают окончание текущей строки и ее печать.

Для установки абсолютной позиции печати используется команда ESC "\$"  $p_1 p_2$  (Epson, IBM-G), где параметры  $p_1$  и  $p_2$  задают новое положение места печати в горизонтальных единицах; причем  $p_1$  — младший байт, а  $p_2$  — старший байт, т.е. новая позиция определяется как  $m = 256 \times p_2 + p_1$ . Максимальное значение абсолютной позиции печати может быть 1023 единиц. Цена одной единицы в команде ESC "\$" — 1/60 дюйма. Эта команда устанавливает следующую позицию печати относительно левой границы поля печати. Если устанавливаемая позиция выходит за правую границу, то реакция на команду зависит от конкретного типа ПУ.

В одних принтерах абсолютная позиция печати задается относительно левого края физически печатаемой области (согласно руководствам, в LQ-2500+, в "нерусифицированных" устройствах FX-800 и FX-1000), а в других — относительно левой границы поля ("русифицированный" принтер FX-800, устройство EC7245.M). Если  $p_1 = p_2 = 0$ , то печать начинается с левого края или от левого поля.

Для установки относительной позиции печати используется команда ESC "\"  $p_1 p_2$  (Epson, IBM-G), где параметры  $p_1$  и  $p_2$  задают новое положение места печати в горизонтальных единицах; причем  $p_1$  — младший байт, а  $p_2$  — старший байт, т.е. новая позиция определяется как  $m = 256 \times p_2 + p_1$ . Допускаются как положительные, так и отрицательные значения. Отрицательные значения задаются в дополнительном коде. Предельные значения относительной позиции печати от -16384 до 16383 единиц. Цена одной единицы в команде ESC "\" зависит от типа ПУ: 1/120 единиц для 9- и 24-точечных принтеров и 1/180 дюйма в режиме LQ (24-точечные принтеры). Эта команда устанавливает следующую позицию печати относительно текущего положения печати. Если значение параметров команды отрицательно, то сдвиг происходит влево, если положительно — вправо. Если устанавливаемая позиция выходит за границы, то реакция на команду зависит от конкретного типа ПУ.

begin

```
write(Lst, ' Абсолютная позиция печати');
writeln(Lst, #27,'$',#100,#0,'-----');
writeln(Lst);
write(Lst, #27,'\',$240,#0,'Относительная позиция печати');
write(Lst, #27,'\',$100,#255,'позиция 1');
writeln(Lst, #27,'$',#45,#1,'позиция 2');
```

end; Абсолютная позиция печати -----

позиция 1 Относительная позиция позиция 2

Команда ESC "f"  $n m$  (Epson, IBM-G) позволяет установить позицию печати как по горизонтали, так и по вертикали. Параметр  $n$  определяет, какая позиция печати устанавливается: при  $n = 0$  устанавливается горизонтальная, при  $n = 1$  — вертикальная,  $n$  может принимать значения от 0 до 127;  $m$  — определяет позицию печати в колонках или строках. Значения позиции печати, устанавливаемых по этой команде, определяются как произведение параметра  $n$  на соответствующую текущую плотность печати.

#### 4.4.6. Установка межсимвольного расстояния

В Epson-ориентированных системах имеется возможность установки межсимвольного расстояния. Это осуществляется с помощью команды ESC " "  $p$ , где  $p$  — новый межсимвольный интервал, он может принимать значения от 0 до 127. В стандарте Epson межсимвольный интервал устанавливается в единицах, значение которых зависит от типа системы: для 9-точечных и с лестковым ШН — 1/120 дюйма, для 24-точечных — 1/180 дюйма. Однако существуют ПУ, в которых межсимвольное расстояние зависит от текущей горизонтальной плотности. В этом

случае межсимвольный интервал при шагах пайка и элит измеряется в 1/120 дюйма, при уплотнении шага промежуток уменьшается вдвое, а при расширении шага промежуток удваивается.

В устройствах FX-800, FX-1000, EC7245 промежуток не зависит от качества печати. В устройстве LQ-2500+ смена качества печати меняет единицу промежутка с 1/120 дюйма на 1/180. В устройствах FX-85, RAVI-8010M данная команда выполняется только в режиме качественной печати.

При выполнении команды "возврат на шаг" символ с правым межсимвольным промежутком рассматривается как единое целое. Однако, если сам символ размещается до правой границы поля, а дополнительный промежуток не помещается в строке, то символ считается полностью поместившимся; следующий символ печатается с левого поля новой строки.

```
var
  i, j : integer;
begin
  for i:=1 to 10 do
    begin
      for j:=1 to 20 do write(Lst, 'H',#27,' ',chr(j));
        writeln(Lst.);
      end;
    end;
end;
```

```
Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н
Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н
Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н
Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н
Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н
Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н
Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н
Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н
Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н
Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н
```

#### 4.4.7. Выравнивание текста

Современные ПУ обладают некоторыми средствами редактирования текста. Существует команда ESC "а" n (Erson, IBM-G), которая позволяет выравнивать текст. Параметр n в этой команде определяет тип выравнивания: при n = 0 или "0" — текст выравнивается по левой границе поля печати, при n = 1 или "1" текст центрируется относительно левой и правой границ поля печати, при n = 2 или "2" текст выравнивается по правой границе поля печати, при n = 3 или "3" — осуществляется полное выравнивание текста по левой и правой границам поля печати.

Полное выравнивание осуществляется увеличением расстояния между элементами строки. Но в отличие от распространенных редакторов текста, в которых выравнивание достигается увеличением числа пробелов, расстояние между элементами строки необязательно кратно ширине символа: выравнивание, обеспечиваемое принтером, точнее.

Если строка завершается не по переполнению, а по команде завершения строки, то будет ли текст действительно выровнен, зависит от длины строки. В экспериментах на русифицированном устройстве FX-800 полное выравнивание выполнялось при заполненности строки более чем на 3/4.

```

var
  i : integer;
begin
  write(Lst, '0123456789012345678901234567890123456789');
  writeln(Lst, '0123456789012345678901234567890123456789');
  write(Lst, #27,'Q',#50); {правое поле - 50}
  write(Lst, #27,'I',#10); {левое поле - 10}
  write(Lst, #27,'a',#0);
  writeln(Lst, 'выравнивание по левому полю');
  writeln(Lst, '111111');
  writeln(Lst, '2222222222');
  writeln(Lst, '33');
  write(Lst, #27,'a',#1);
  writeln(Lst, 'центрирование текста');
  writeln(Lst, '111111');
  writeln(Lst, '2222222222');
  writeln(Lst, '33');
  write(Lst, #27,'a',#2);
  writeln(Lst, 'выравнивание по правому полю');
  writeln(Lst, '111111');
  writeln(Lst, '2222222222');
  writeln(Lst, '33');
  write(Lst, #27,'a',#3);
  writeln(Lst, 'полное выравнивание');
  for i:=1 to 20 do write(Lst, 'ALL ');
  writeln(Lst);

```

1234567890123456789012345678901234567890

выравнивание по левому полю  
 111111  
 2222222222  
 33

центрирование текста  
 111111  
 2222222222  
 33

выравнивание по правому полю  
 111111  
 2222222222  
 33

полное выравнивание  
 ALL ALL ALL ALL ALL ALL ALL ALL  
 ALL ALL ALL ALL ALL ALL ALL ALL  
 ALL ALL ALL ALL

Следует отметить некоторые особенности выполнения этой команды на различных ПУ. Данная команда не всегда реализуется полностью. Например, в устройстве EC7245 не реализовано полное выравнивание. В русифицированном устройстве FX-85 команда выполняется только в режиме качественной печати. В устройствах FX-800, FX-1000, LQ-2500+ команда выравнивания, помещенная не в начале строки, может привести к потере информации или к другим непредсказуемым последствиям. На всякий случай ставьте команду всегда в начале строки! При чередовании в строке последовательностей символов с графикой выравнивание (кроме выравнивания по левому полю) в устройствах FX-800, FX-1000, LQ-2500+ может быть выполнено некорректно. В режимах выравнивания (кроме выравнивания по левому полю) игнорируются все команды перехода к новой позиции печати, а часть строки, предшествующая команде немедленной подачи бумаги, и ее часть, следующая за этой командой, выравниваются и располагаются на поле печати как две отдельные строки. В русифицированных принтерах фирмы Epson полное выравнивание возможно только для латинских символов.

## 4.5. Управление вводом данных

### 4.5.1. Удаление строки

Команда CAN (Epson, IBM-G, IBM-P) позволяет удалить текущую строку текста. Эта команда не влияет на действие предшествующих команд, например сохранится режим линии подчеркивания, введенный между аннулируемыми данными.

По этой команде фактически отменяются все данные в буфере строки, предшествующие этой команде. Поэтому не будет ликвидирована часть строки, находящаяся перед командой, которая вызывает немедленную печать строки (например, немедленная подача бумаги).

Устройство FX-800 (русифицированная модификация), встретив команду графики, тут же распечатает ее, не анализируя последующие данные. Поэтому графические данные и предшествующие им символы, за которыми следует команда CAN, не будут удалены. А текст, следующий за командой CAN, будет считаться новой строкой и печататься от левого поля без перевода строки. Символы, поступившие между графическими данными и командой CAN, не печатаются.

В устройстве EC7245 графические данные и предшествующая им строка удаляются командой CAN.

В устройствах семейства Proprinter данные распечатываются перед каждой командой печати графики и сменой режима печати символов, что приводит к соответствующим ограничениям в выполнении команды CAN.

```
begin
  writeln(Lst, 'строка 1 -----');
  write(Lst, ' строка 2     эта строка не печатается');
  write(Lst, ' строка 2     эта строка не печатается');
  write(Lst, #24);
  writeln(Lst, ' строка 3 -----');
end;
```

```
строка 1 -----
строка 3 -----
```

### 4.5.2. Отмена символа

Отмена последнего введенного символа выполняется по команде DEL (Epson, IBM-G, IBM-P). Отменяется только символ, но не команда или байт многобайтовой



команды. Отменяется только еще нераспечатанный символ. Несколько команд DEL, встречающихся подряд, аннулируют несколько символов.

В устройствах RAVI-8010, EC7245, EC7144 команда DEL игнорируется в режиме пропорциональной печати.

```
begin
  writeln(Lst, '123456789');
  writeln(Lst, '#12345',#127,#127,'6789');
end;
```

```
123456789
1236789
```

### 4.5.3. Возврат на шаг

Возврат на шаг выполняется по команде BS (Epson, IBM-G, IBM-P). Эта команда распечатывает текущую строку и перемещает позицию печати на один символ влево. При выполнении этой команды учитывается текущая горизонтальная плотность печати. Команда действует только на символы и графические данные. В режиме пропорциональной печати действие команды зависит от реализации ПУ. Возможны варианты реакции: команда учитывает ширину последнего символа, команда считает все символы шириной пайка или команда игнорируется. Несколько команд BS, встречающихся подряд, последовательно сдвигают позицию печати влево. Если текущая позиция печати находится на левом поле печати, то команда игнорируется.

```
begin
  write(Lst, 'YYYYYYYYYYYYYYYY');
  writeln(Lst, #8,#8,#8,#8,'-----');
end;
```

```
YYYYYYYYYYYYYYYYXX-----
```

### 4.5.4. Управление приемом данных

Существует возможность управлять приемом данных по интерфейсу. Это необходимо при групповом подключении ПУ.

Команда DC3 (Epson, IBM-G) отменяет выбор устройства, что приводит к приему последующей информации без записи ее во входной буфер устройства, т.е. устройство подтверждает прием информации, но ее не обрабатывает и не распечатывает.

Команда DC1 (Epson, IBM-G, IBM-P) устанавливает устройство в состояние "Выбрано", т.е. устройство снова обрабатывает и распечатывает принятую информацию.

Если прием информации ведется по интерфейсу Centronics, действие команд DC1 и DC3 зависит от сигнала "Выбор" (SLCT IN). Они действуют только тогда, когда этот сигнал установлен, иначе они игнорируются. Во многих ПУ существует микропереключатель, включение которого фиксирует сигнал "Выбор" (SLCT IN) на высоком уровне.

В ПУ семейства Proprietary существует команда, аналогичная команде DC3 — ESC "Q" n, где n определяет тип принтера: для Proprietary II и NR-15 n = 3, для Proprietary XL24 n = 35 и для Proprietary X24 n = 36. Эту команду рекомендуется применять для отладки программного обеспечения, использующего вывод на ПУ.

## 4.5.5. Управление старшим битом данных

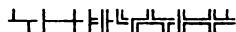
При работе с 7-битовыми кодовыми таблицами символов использовались обычно две кодовые таблицы: одна содержала латинские символы, а другая — национальные символы и символы псевдографики. Переключение таблиц осуществлялось по специальной команде. В современных ПУ используется 8-битовая кодовая таблица. Причем младшая половина кодовой таблицы совпадает с 7-битовой кодовой таблицей с латинскими символами, а старшая — с 7-битовой кодовой таблицей с национальными символами и псевдографикой.

При работе с программным обеспечением, использующим 7-битовые кодовые таблицы удобно применять команды управления старшим битом (MSB). Команда ESC "<" устанавливает старший бит в 0, команда ESC ">" — в 1, а команда ESC "#>" отменяет управление MSB.

```
begin
write(Lst, #27,'7');
writeln(Lst, 'ABCDEFGHJKLMNO');
write(Lst, #27,'=');
writeln(Lst, 'ABCDEFGHJKLMNO');
write(Lst, #27,'>');
write(Lst, 'ABCDEFGHJKLMNO');
writeln(Lst, #27,'#');
end;
```

ABCDEFGHIJKLMNO

ABCDEFGHIJKLMNO



Применение команды ESC ">" требует большой осторожности. В кодовых таблицах многих устройств коды 80<sub>16</sub> — 9F<sub>16</sub> (128 — 159) могут содержать символы либо управляющие команды, аналогичные командам первых двух колонок. Это зависит от команд ESC "6", ESC "7". Поэтому следует перед работой с MSB выполнить команду ESC "7".

В устройствах EC7144, EC7245 управление MSB может происходить одновременно с разрешением печати символов с кодами 80<sub>16</sub> — 9F<sub>16</sub>, которые выбираются по команде ESC "6", но при этом: не разрешена печать символа с кодом 9B<sub>16</sub> (155), так как он является копией кода ESC. При необходимости печати символа с этим кодом следует отменить управление MSB; для обеспечения выполнения однобайтовых команд необходимо сначала применить либо команду ESC "#", либо команду ESC "7".

В устройствах FX-800, FX-1000 управление MSB совместимо с разрешением печати части символов с кодами 80<sub>16</sub> — 9F<sub>16</sub> при применении команды ESC "1".

## 4.6. Определение набора символов

Печатающее устройство, как правило, использует несколько наборов символов: международные символы, загружаемые символы и т.д. Работа с загружаемыми символами будет описана в гл. 5.

### 4.6.1. Выбор кодовой таблицы

Выбор кодовой таблицы осуществляется по командам ESC "t" п (Epson) и ESC "m" п (Epson, IBM-G), где п — номер кодовой таблицы. Обычно первые половины кодовых таблиц совпадают, поэтому во многих руководствах по ПУ говорится о

выборе второй половины кодовой таблицы. Конкретные значения  $n$  зависят от реализации принтера.

В устройствах EC7245 по команде ESC "t" при  $n = 1$ , "1" выбирается альтернативная таблица ПЭВМ, а при  $n = 0$ , "0" — основная таблица.

В устройствах FX-800, FX-1000, LQ-2500+ по команде ESC "t" при  $n = 1$  выбирается таблица "IBM Graphics", а при  $n = 0$  — основная таблица Epson или таблица курсива. В LQ-2500+ можно выбрать еще одну таблицу: при  $n = 2$  первая половина будет из встроенного ЗГ, а вторая из загружаемого ЗГ.

В устройстве EP-1201A смена встроенной кодовой таблицы осуществляется по команде ESC "m"  $n$  ( $0 \leq n \leq 3$ ):  $n = 0$  — основная таблица Epson,  $n = 1$  — "IBM Matrix",  $n = 2$  — "IBM Graphics", в ней в кодах 80<sub>16</sub> — 9F<sub>16</sub> (128 — 159) нет символов,  $n = 3$  — "IBM Graphics" (в указанных кодах нет символов).

В руководствах по устройствам FX-800 и FX-1000 команда ESC "m" не описывается. Но на русифицированном образце команда выполняется и выбор осуществляется из всех четырех таблиц: при  $n = 0$  и 1 — аналогично команде ESC "t" с параметрами,  $n = 0$  и 1, соответственно, при  $n = 2$  и 3 выбираются таблицы ПЭВМ, при  $n = 2$  — основная, а при  $n = 3$  — альтернативная.

var

S : string;

Rez,i : integer;

Ch : char;

Procedure CodTab;

{Эта процедура распечатывает кодовую таблицу принтера. В первых двух колонках кодовой таблицы выводятся пробелы}

Const s = ' ';

Var i : integer;

k : string[4];

c : array [0..255] of char;

begin

write(Lst, #10, ' 0 1 2 3 4 5 6 7 8 ');

writeln(Lst, '9 10 11 12 13 14 15');

for i:=0 to 255 do

begin

C[i]:=char(i);

if Simv=0 then

if (i<32) or ((i>127) and (i<160)) then C[i]:=' ';

if Simv=1 then

if (i<32) or (i=127) then C[i]:=' ';

end;

for i:=0 to 15 do

begin

if i<10 then k:=' ' else k:=' ';

writeln

(Lst,k,i,c[i],s,c[i+16],s,c[i+32],s,c[i+48],s,c[i+64],s,c[i+80],s,  
c[i+96],s,c[i+112],s,c[i+128],s,c[i+144],s,c[i+160],s,c[i+176],s,  
c[i+192],s,c[i+208],s,c[i+224],s,c[i+240], ' ');

end;

writeln(Lst, #10, ' 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12  
13 14 15');

```

writeIn(Lst,#10,#10);
end;
begin
  move(Mem[PrefixSeg:$80].S,Mem[PrefixSeg:$80]+1);
  Rez:=0;
  for i:=1 to Ord(S[0]) do if S[i]='1' then Rez:=1;
  CodTab (Rez)
end;

```

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
0			@	P	.	o	A	P	a	b	...	L	л	р	ё	0	
1	!	1	A	Q	a	q	B	T	B	C	в	т	т	с	т	ё	1
2	"	2	B	R	b	r	B	T	B	C	в	т	т	с	т	ё	2
3	#	3	C	S	c	s	Г	У	г	у	г	т	т	у	т	ё	3
4	\$	4	D	T	d	t	Д	Ф	д	ф	д	т	т	ф	т	ё	4
5	%	5	E	U	e	u	Е	Х	е	х	е	т	т	х	т	ё	5
6	&	6	F	V	f	v	Ж	Ц	ж	ц	ж	т	т	ц	т	ё	6
7	'	7	G	W	g	w	З	Ч	з	ч	з	т	т	ч	т	ё	7
8	(	8	H	X	h	x	И	Ш	и	ш	и	т	т	ш	т	ё	8
9	)	9	I	Y	i	y	Й	Щ	й	щ	й	т	т	щ	т	ё	9
10	*	:	J	Z	j	z	К	Ь	к	ь	к	т	т	ь	т	ё	10
11	+	:	K	[	k	{	Л	Ы	л	ы	л	т	т	ы	т	ё	11
12	,	<	L	\	l	!	М	Ь	м	ь	м	т	т	ь	т	ё	12
13	-	=	M	]	m	}	Н	Э	н	э	н	т	т	э	т	ё	13
14	.	>	N	^	n	~	О	Ю	о	ю	о	т	т	ю	т	ё	14
15	/	?	O	_	o		П	Я	п	я	п	т	т	я	т	ё	15

Команды смены встроенной кодовой таблицы не отменяют предшествующий выбор загружаемого ЗГ — устройство продолжит печать загружаемых символов до получения команды перехода на встроенный ЗГ, после чего начнет печать в соответствии с таблицей, выбранной, например, по ESC "r":

### 4.6.2. Выбор отдельных символов

Команды ESC "^" и ESC "\" (IBM-P) выводят отдельные символы из конкретной таблицы. Все коды таблицы рассматриваются как коды печатаемых символов. Эти команды можно, в частности, использовать для печати символов, коды которых обычно воспринимаются как коды команд. Команда ESC "^" n приводит к печати одного символа с кодом n, команда ESC "\" n<sub>1</sub> n<sub>2</sub> m<sub>1</sub> m<sub>2</sub> ... m<sub>k</sub> — к печати символов с кодами m<sub>1</sub> m<sub>2</sub> ... m<sub>k</sub> (k = n<sub>1</sub> + n<sub>2</sub> × 256).

### 4.6.3. Управление печатью символов с кодами, принадлежащими командам

В ПУ имеются команды, печатающие символы с кодами 0<sub>16</sub> — 1F<sub>16</sub> (0 — 31), 80<sub>16</sub> — 9F<sub>16</sub> (128 — 159), OFF<sub>16</sub> (255), обычно отводимые под команды.

Команда ESC "6" (Epson, IBM-G, IBM-P) разрешает печать символов с кодами с 80<sub>16</sub> по 9F<sub>16</sub> (со 128 по 159) и с кодом OFF<sub>16</sub> (255), что позволяет печатать дополнительные символы текущей встроенной таблицы (например: в случае основной таблицы ПЭВМ печатать дополнительные символы псевдографики, в случае основной таблицы Epson — национальные стандартные символы, выполненные курсивом). При использовании загружаемого ЗГ печатаются символы, загруженные пользователем в эти же коды. Отмена разрешения осуществляется по команде ESC "7" (Epson, IBM-G, IBM-P).

В устройствах FX-800, FX-1000 по умолчанию печать символов с кодами 80<sub>16</sub> — 9F<sub>16</sub> (128 — 159) запрещена, если выбрана таблица курсива, а в остальных случаях разрешена. Печать символов с кодами 0 — 2F<sub>16</sub> (0 — 31) после инициализации запрещена.

begin

```
write(Lst, #27, '6');
writeln(Lst, ' aa', #128, #129, #130, 'aa');
write(Lst, #27, '7');
writeln(Lst, ' aa', #128, #129, #130, 'aa');
```

end;

```
aaABVaa
aaaa
```

Команда ESC "I" n (Epson) управляет печатью символов с кодами 0<sub>16</sub> — 1F<sub>16</sub> (0 — 31), кроме основных управляющих кодов, т.е. кроме кодов 7 — 0F<sub>16</sub> (7 — 15), 11<sub>16</sub> — 14<sub>16</sub> (17 — 20), 18<sub>16</sub> (24), 1B<sub>16</sub> (27), где n = 0, "0" запрещает печать символов, n = 1, "1" — разрешает.

В устройстве D100-E коды 11<sub>16</sub> (17), т.е. код команды DC1, и 18<sub>16</sub> (24), т.е. код команды CAN, относятся к разрешаемым. Во многих принтерах (FX-800, FX-1000, D100-E) разрешение распространяется и на коды 80<sub>16</sub> — 9F<sub>16</sub> (128 — 159), кроме кодов, которые также могут использоваться в качестве основных управляющих кодов, образующихся добавлением 80<sub>16</sub> (128) к значениям, перечисленным ранее.

Во встроенных ЗГ коды 0<sub>16</sub> — 1F<sub>16</sub> (0 — 31) чаще всего используются для размещения национальных символов, полный доступ к которым обеспечивается командой ESC "R". Поэтому основное назначение команды ESC "I" — обеспечить возможность использования соответствующих кодов для загружаемых символов.

Uses crt, dos, printer;

Var

```
n, m, j, code : byte;
k0, k1 : array[1..5] of byte;
                {границы отрезков, содержащих коды,
                не принадлежащие к основным на участке [0, 31]}
```

Const

```
ESC = #27;
HT = #9;      {команда выполнения горизонтальной табуляции}
CR = #13;     {команда возврата каретки}
LenthLine = 47; {число пробелов для отделения линий}
```

Begin

```
k0[1] := 0; k1[1] := 6; k0[2] := 16; k1[2] := 17;
k0[3] := 21; k1[3] := 23; k0[4] := 25; k1[4] := 26;
k0[5] := 28; k1[5] := 31;
```

```

write (Lst, ESC, '0'); {инициализация}
write (Lst,ESC,'1',#4, ESC,'D',#5,#14,#25,#30,#39,#48,#0);
      {установка левого поля, установка позиций
табуляции для разделения на столбцы}
writeln (Lst,
'-----ESC 'I' -----');
writeln (Lst, ESC, '7');
writeln (Lst, ESC, '7');
write (Lst, 'tabl:'); {печатаются номера таблиц 2, 3}
for n := 2 to 3 do write (Lst, n:3, HT);
for n := 2 to 3 do write (Lst, HT, n:3);
write (Lst, CR, ESC, '-1'); {возврат каретки и линия
подчеркивания для отделения номеров таблиц}
for m := 1 to Lenthline do write (Lst, ' ');
writeln (Lst);
write (Lst, 'cod');
for n := 2 to 3 do write (Lst, HT, ' I1 10);
write (Lst, HT, 'cod');
for n := 2 to 3 do write (Lst, HT, ' I1 10);
writeln (Lst, ESC, '-0'); {отмена линии подчеркивания}
for j := 1 to 5 do
Begin
for m := k0[j] to k1[j] do
Begin
write (Lst, m:3);
for n := 2 to 3 do
write (Lst, HT, ESC,'m',chr(n),
ESC,'I1', ' ',chr(m), ' ', ESC,'I0', ' ',chr(m));
code := m + 128;
write (Lst, HT, code:3);
for n := 2 to 3 do
write (Lst, HT, ESC, 'm', chr(n),
ESC,'I1',' ',chr(code),' ',ESC,'I0',' ',chr(code));
writeln (Lst);
End {m}
End {j}
End.

```

----- ESC 'I' -----

tabl:	2		3		2		3		
cod	I1	I0	I1	I0	cod	I1	I0	I1	I0
0	à		à		128	±		A	
1	è		è		129	ll		B	
2	ù		ù		130	≡		B	
3	ò		ò		131	‡		Г	

4	i	i	132	†	Д
5	o	o	133	†	Е
6	f	f	134	†	Ж
16	s	s	144	†	Р
17	β	β	145	†	С
21	ø	ø	149	†	Х
22	..	..	150	†	Ц
23	À	À	151	†	Ч
25	Ü	Ü	153	†	Щ
26			154	†	Ъ
28	ü	ü	156	†	Ь
29	é	é	157	†	Э
30	é	é	158	†	Ю
31	¥	¥	159	†	Я

#### 4.6.4. Национальные символы

В ПУ существуют наборы национальных символов различных стран. Они размещены в определенных кодах и выбираются с помощью команды ESC "R" n (Erson, IBM-G), где n — номер страны. В табл. 4.9 приведены 14 наборов.

Т а б л и ц а 4.9. Национальные символы

Страна (название набора)	Коды символов											
	23 <sub>1</sub>	24 <sub>1</sub>	40 <sub>1</sub>	5B <sub>1</sub>	5C <sub>1</sub>	5D <sub>1</sub>	5E <sub>1</sub>	60 <sub>1</sub>	7B <sub>1</sub>	7C <sub>1</sub>	7D <sub>1</sub>	7E <sub>1</sub>
	(35)	(36)	(64)	(91)	(92)	(93)	(94)	(96)	(123)	(124)	(125)	(126)
СССР	#	¤	e	[	\	]	^	'	(	:	)	~
США	#	\$	e	[	\	]	^	'	(	:	)	~
Франция	#	\$	à	°	Ç	§	^	'	é	ù	è	
Германия	#	\$	§	Ä	Ö	Ü	^	'	ä	ö	ü	β
Англия	£	\$	e	[	\	]	^	'	(	:	)	~
Дания I	#	\$	e	κ	ø	Å	^	'	æ	ø	å	~
Швеция	#	¤	É	Ä	Ö	Å	Ü	é	ä	ö	å	ü
Италия	#	\$	e	°	\	é	^	ù	à	ò	ë	ì
Испания I	¤	\$	e	í	Ñ	¿	^	'		ñ	)	~
Япония	#	\$	e	[	¥	]	^	'	(	:	)	~
Норвегия	#	¤	É	κ	ø	Å	Ü	é	æ	ø	å	ü
Дания II	#	\$	É	κ	ø	Å	Ü	é	æ	ø	å	ü
Испания II	#	\$	á	í	Ñ	¿	é	'	í	ñ	ó	ú
Латинская												
Америка	#	\$	á	í	Ñ	¿	é	ü	í	ñ	ó	ú

В разных принтерах реализуется различное число наборов, некоторые отличия может иметь кодировка наборов. В табл. 4.10 перечислены наборы, реализованные в ряде принтеров, и указаны их коды.

Т а б л и ц а 4.10. Коды наборов национальных стандартных символов

Страна (название набора)	Код набора			
	FX-800 FX-1000 LQ-2500+	NR-15 FX-85 FX-105	D100-E	EC7245 EC7245.M EC7245.M1
СССР	—	—	—	0
США	0	0	0	7
Франция	1	1	1	1
Германия	2	2	2	2
Англия	3	3	3	3
Дания I	4	4	4	4
Швеция	5	5	5	5
Италия	6	6	6	6
Испания I	7	7	7	11
Япония	8	8	8	8
Норвегия	9	9	—	9
Дания II	10	10	—	10
Испания II	11	—	—	—
Латинская Америка	12	—	—	—

В устройстве NR-15 (режим IBM-P) существует аналогичная команда — FS "R" п.

Uses crt, dos, printer;

Var

n : byte;

Const

ESC = #27;

MaxSet = 12; {максимальный номер набора}

Begin

write (Lst, ESC, '@'); {инициализация}

writeln (Lst, ESC, '-1', 'SET', ESC, '-0');  
{код набора будет печататься в столбце 'SET'}

for n := 0 to MaxSet do



```

Begin
  writeln (lst);
  writeln (Lst, ESC,'R',chr(n), n:3,' ',
    #35,' ',#36,' ',#64,' ',#91,' ',#92,' ',#93,' ',#94,
    ' ',#96,' ',#123,' ',#124,' ',#125,' ',#126);
end;
End.

```

#### SET

0	# \$ @ [ \ ] ^ ` {   } ~
1	# \$ á ° ç ß ^ ` é ù è
2	# \$ ß Ä Ö Ü ^ ` ä ö ü ß
3	£ \$ @ [ \ ] ^ ` {   } ~
4	# \$ @ Æ Ø Å ^ ` æ ø å ~
5	# ¤ é Ä Ö Å ü é ä ö å ü
6	# \$ @ ° \ é ^ ù à ò è ì
7	£ \$ @ ; ñ ¿ ^ ` " ñ } ~
8	# \$ @ [ ¥ ] ^ ` {   } ~
9	# ¤ é Æ Ø Å ü é æ ø å ü
10	# \$ é Æ Ø Å ü é æ ø å ü
11	# \$ á ; ñ ¿ é ` ì ñ ó ú
12	# \$ á ; ñ ¿ é ù ì ñ ó ú

При работе на ПЭВМ следует учитывать особенности кодовой таблицы ПЭВМ и принтера. Например, когда выбран набор английских символов, при вводе символа "#" устройство выводит символ "\$", хотя на экране дисплея был символ "#". Другой пример: когда выбран набор шведских символов, при нажатии на клавишу "@" на печать выводится символ "é".

#### 4.6.5. Выбор начертания нуля

Наряду с обычным видом нуля 0 в принтерах имеется возможность использовать перечеркнутый нуль Ø, который часто применяется в программировании для более легкого отличия нуля и буквы O.

В большинстве принтеров начертание нуля задается только с помощью переключателя и, следовательно, во время печати измениться не может. Это неудобно, например, при печати методических материалов по языку Фортран со вставкой в текст небольших листингов демонстрационных задач. В устройстве NR-15 имеется команда ESC "~" n, которая изменяет вид нуля: при n = 1, "1" выводится перечеркнутый нуль, а при n = 0, "0" — обычный.

## 4.7. Дополнительные сервисные возможности

### 4.7.1. Управление цветом

В настоящее время широкое распространение получают цветные принтеры, которые предоставляют широкие возможности многокрасочной печати.

В Epson-совместимых системах для выбора цвета служит команда ESC "r" n, где n — номер цвета. В табл. 4.11 приведено соответствие цвета со значением параметра n согласно стандарту фирмы Epson.

В IBM-совместимых системах для выбора той или иной полосы цветной ленты используется отдельная команда. В табл. 4.12 приводятся команды выбора полосы для цветного принтера фирмы IBM.

Т а б л и ц а 4.11. Значения параметра n команды ESC "r"

n	0	1	2	3	4	5	6
Цвет	Черный	Красный	Синий	Фиолетовый	Желтый	Оранжевый	Зеленый

Т а б л и ц а 4.12. Команды выбора полосы ленты

Команда	ESC "b"	ESC "c"	ESC "m"	ESC "y"
Номер полосы ленты	4	3	2	1

### 4.7.2. Инициализация устройства

В ПУ существуют два типа инициализации: программная и аппаратная. Программная инициализация выполняется по управляющей команде. Аппаратную инициализацию можно осуществить с помощью включения напряжения питания или подачи сигнала сброса (INIT) интерфейса Centronics.

При программной инициализации ПУ по команде ESC "@" (Epson, IBM-G) отменяются все программные установки и аннулируется буфер строки. В результате устройство приводится в исходное состояние, т.е. в то состояние, в котором оно находилось при включении напряжения питания или к моменту последнего поступления сигнала аппаратного сброса, но при этом данные, находящиеся во входном буфере устройства, и содержимое загружаемого ЗГ сохраняются. Режимы печати, установленные с помощью кнопок, не сбрасываются. Например, если был установлен режим NLQ с помощью кнопки, то после программного сброса он сохранится, а режим NLQ установленный с помощью команды, будет отменен.

begin

```
write(Lst, #27,'!',#56);  
writeln(Lst, 'ABCDEF GHIJKL MNOP');  
write(Lst, #27,'@');  
writeln(Lst, 'ABCDEF GHIJKL MNOP');
```

end;

```
ABCDEF GHIJKL MNOP  
ABCDEF GHIJKL MNOP
```

### 4.7.3. Управление датчиком конца бумаги

Многие ПУ позволяют управлять датчиком конца бумаги, что позволяет блокировать обнаружение конца бумаги для печати на бланках. Управление обнаружением конца бумаги осуществляется командами ESC "8" — игнорировать датчик бумаги и ESC "9" — включить датчик бумаги (Epson, IBM-G).

Если датчик бумаги включен, когда до конца листа остается примерно 3/4 дюйма, печать прекращается и выдается сигнал конца бумаги. Если датчик бумаги игнорируется, то печать будет продолжена и после срабатывания датчика бумаги, что позволяет, в частности, использовать лист бумаги до последней строки, однако в этом случае за корректностью размещения текста на листе бумаги должна следить программа, осуществляющая вывод на печать.

Во многих ПУ существует микропереключатель, с помощью которого можно установить режим работы датчика бумаги при включении напряжения питания.

### 4.7.4. Работа с механизмом подачи листов

Многие переключатели ПУ оснащают свои принтеры устройствами, позволяющими пользователю работать с отдельными листами бумаги. Эти приспособления называются механизмом подачи листа (МПЛ).

Для обеспечения работы МПЛ в Epson-ориентированных системах существует команда ESC EM n, где n определяет тип МПЛ. При n = "0" режим МПЛ отменяется, при n = "1" выбирается лоток 1, при n = "2" выбирается лоток 2, при n = "3" используется обратная подача, при n = "4" устанавливается режим МПЛ, а при n = "R" блокируется подача бумаги.

В устройствах EC7245, EC7144 работа с МПЛ не требует специальных команд. Он начинает действовать после физической установки на ПУ.

В устройствах FX-800, FX-1000 предусмотрено только две операции: включение (n = 4) и отмена (n = 0) режима автоматической подачи разрезных листов.

Во многих ПУ существует микропереключатель, с помощью которого можно установить режим с МПЛ при включении напряжения питания.

### 4.7.5. Немедленная печать

Печатающие устройства при получении символа от ПЭВМ не производят немедленной его печати, а помещают этот символ в буфер строки, который распечатывается после завершения формирования строки. Существует возможность установки режима, при котором символ, полученный от ПЭВМ, будет распечатан сразу при получении. Это режим выбирается по команде ESC "i" n (Epson, IBM-G), где n = 1, "1" включает режим немедленной печати, а n = 0, "0" выключает. Многие ПУ в этом режиме не только сразу же распечатывают символ, но и продвигают бумагу вверх для того, чтобы напечатанный текст был виден пользователю.

```
var
  i : integer;
begin
  writeln(Lst, #27, 'i', #1);
  for i:=1 to 40 do
    begin
      write(Lst, 'H');
      Delay(100);
    end;
  writeln(Lst, #27, 'i', #0);
end;
```

#### 4.7.6. Звуковой сигнал

При подаче команды BEL (Erson, IBM-G, IBM-P) выдается звуковой сигнал. Длительность сигнала зависит от конкретного принтера. Например, в устройствах Proprinter X24 и Proprinter XL24 длительность сигнала равна примерно 1 с, а в устройствах FX-85, FX-105 — примерно 1/10 с. Чтобы сигнал звучал дольше, можно подать несколько команд подряд.

```
begin
  writeln(Lst, #7,#7,#7);
end;
```

#### 4.7.7. Изменение скорости печати

Ударные ПУ характеризуются достаточно большим шумом при печати. Немного снизить этот шум позволяет уменьшение скорости печати вдвое, осуществляемое по команде смены скорости печати ESC "s" n (Erson, IBM-G), где n = 1, "1" — устанавливает режим полускорости, а n = 0, "0" — отменяет. Если режим печати требует меньшей скорости, чем полускорость, то информация печатается на требуемой скорости.

Некоторые ПУ графическую информацию определенной плотности и символы в режиме NLQ и ряда горизонтальных плотностей всегда печатают на меньшей скорости независимо от установленного формата.

```
begin
  write(Lst, 'Нормальная скорость печати');
  writeln(Lst, 'Нормальная скорость печати');
  writeln(Lst, 'Нормальная скорость печати');
  writeln(Lst, 'Нормальная скорость печати');
  write(Lst, #27,'s',#1);
  writeln(Lst, 'Печать на полускорости');
  writeln(Lst, 'Печать на полускорости');
  writeln(Lst, 'Печать на полускорости');
  writeln(Lst, 'Печать на полускорости');
end;
```

```
Нормальная скорость печати
Нормальная скорость печати
Нормальная скорость печати
Нормальная скорость печати
Печать на полускорости
Печать на полускорости
Печать на полускорости
Печать на полускорости
```

#### 4.7.8. Однонаправленная печать

При печати таблиц и другой информации, где требуется точное позиционирование текста по горизонтали рекомендуется употреблять режим однонаправленной печати. В режиме однонаправленной печати печать происходит всегда слева направо.

Для выбора режима однонаправленной печати существуют команды ESC "<" и ESC "U" n (Epson, IBM-G), где n - 1, "1" устанавливает режим однонаправленной печати, а n=0, "0" отменяет.

Команда ESC "<" выбирает режим однонаправленной печати на одну строку. Установленный по этой команде режим однонаправленной печати отменяется любой командой завершения строки и командой ESC "U" 0.

Некоторые ПУ символы псевдографики, графическую информацию и символы в режиме NLQ всегда печатают в одном направлении независимо от установленного режима.

```
begin
writeln(Lst, #27, '1');
writeln(Lst, 'nnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnn');
writeln(Lst, #10, #27, 'U', #1);
writeln(Lst, 'nnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnn');
writeln(Lst, 'nnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnn');
writeln(Lst, 'nnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnn');
writeln(Lst, 'nnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnnn');
end;
```



**4.7.9. Перевод ПУ в автономный режим**

Команда ESC "j" (IBM-P) переводит устройство в автономный режим. Печать останавливается. Звонит звонок. Печатающее устройство передает по интерфейсу состояние "Автономно" (off-line). Соответственно меняется состояние органов индикации на панели оператора принтера — все как при выборе автономного режима с панели. Вернуть устройство в режим работы с ЭВМ можно только с помощью кнопки перехода в этот режим.

**4.7.10. Повтор данных**

Для сокращения объема данных, передаваемых в ПУ, многие принтеры используют команду ESC "V" (Epson) — повтор группы данных. Эта команда имеет формат ESC "V" n <DATA> ESC "V" 0, где n — определяет число повторений группы данных (1 ≤ n ≤ 255), <DATA> — повторяемая группа данных. Число байт в последовательности от 1 до 2048.

**4.7.11. Макрокоманды**

Устройство NR-15 позволяет работать с макрокомандами. Макрокоманда может содержать от 1 до 16 байт информации и задается в виде: ESC "+" <MACRO> 30. Выполнение этой макрокоманды будет происходить при подаче команды ESC "+" 1. Одновременно может использоваться только одна макрокоманда. Задание следующей приводит к потере предыдущей.

## РАБОТА С ЗАГРУЖАЕМЫМИ ЗГ И ГРАФИЧЕСКИМИ ИЗОБРАЖЕНИЯМИ

### 5.1. Загружаемые ЗГ

Современные принтеры предоставляют пользователю широкий выбор встроенных символов, однако невозможно в одном устройстве реализовать разнообразный набор символов, применяемый при обработке информации. Для расширения набора символов ПУ предлагают универсальное средство — загружаемые ЗГ.

Загружаемый ЗГ функционально организован аналогично встроенному, т.е. символы представляются в виде кодовой таблицы, где каждому символу соответствует свой код — порядковый номер символа.

Символ удобно представлять на специальной сетке, показанной на рис.5.1,а, где вертикальные колонки обозначают позиции печати по горизонтали, а горизонтальные колонки — иголки печатающей головки. Размер загружаемого символа принято определять размером сетки, на которой он описан.

Загружаемые символы используются так же, как и встроенные. Их можно видоизменять с помощью стандартных преобразований, выполняемых в данном принтере программным путем. Например, если устройство выполняет печать курсивом с помощью соответствующего преобразования исходного шрифта, то загружаемые символы могут быть напечатаны курсивом. Если же для печати курсивом используется дополнительный встроенный ЗГ, то загружаемые символы в режиме курсива не печатаются.

Символы различного качества в ПУ представляются на разных сетках, поэтому для загружаемых символов разного качества используются разные ЗГ. Почти все современные ПУ оснащены ЗГ для символов черногового качества, а ЗГ качества NLQ или LQ имеются не во всех принтерах.

Не все ПУ позволяют загружать полную кодовую таблицу. Наиболее часто загрузка разрешена только во вторую ее половину. В дешевых ПУ для загружаемых символов отводятся лишь несколько кодов. Для определения количества загружаемых символов и их кодов можно использовать программу, приведенную в гл. 3.

Описание символов загружаемого ЗГ возможно в любом месте выводимой информации. Описание символа сохраняется ЗГ до тех пор, пока оно не будет заменено на новое, либо в устройство не будет подан аппаратный сброс. Следует подчеркнуть, что команда программного сброса (команда инициализации) не ликвидирует содержимое загружаемых ЗГ.

Если в устройстве используются ЗГ не только для черновых, но и для качественных символов, то к моменту поступления команды загрузки символов рекомендуется установить режим печати того же качества, что и загружаемые символы. Загрузку черновых символов рекомендуется производить в режиме DRAFT, а качественных символов — в режиме NLQ (LQ). Это связано с тем, что существуют ПУ, которые выбирают тип загружаемого ЗГ не по формату команды, а по текущему режиму печати. Для других разновидностей ЗГ, например для загружаемых индексов, справедливо аналогичное замечание.

В Epson-ориентированных системах, в устройствах, имеющих загружаемые ЗГ разного типа, обращение к загружаемому ЗГ возможно только при установке соответствующего режима. В IBM-Р-ориентированных системах как черновые, так и качественные загружаемые символы можно выводить и в режиме DRAFT, и в режиме NLQ, что обеспечивается автоматическим преобразованием символов, выполняемым принтером.

### 5.1.1. Программирование загружаемого ЗГ типа DRAFT в 9-точечных принтерах

Рассмотрим процесс построения символа черногового качества на сетке 9×11 (см. рис. 5.1), используемой, в частности, в устройствах фирмы Epson, в отечественных устройствах ЕС7245, ЕС7144 и им подобных, в 9-игольчатых принтерах фирмы IBM.

Максимальная ширина описываемого символа равна 11 колонкам, двенадцатая колонка всегда пустая и добавляется автоматически. Хотя сетка имеет 9 точек по вертикали, для каждой колонки можно задать только 8 точек, так как в ЗГ черновых символов колонка описывается одним байтом.

Самая нижняя точка символа обычно расположена на восьмой строке, однако существуют символы с так называемыми "хвостами", например буквы "р", "у". Двойная линия на рис. 5.1,а,б показывает место, до которого могут располагаться точки символов, не имеющих "хвостов". Символы, имеющие "хвосты", будут располагаться ниже этой линии. Однако, в этом случае нельзя разместить точки в самом верхнем ряду описания (см. рис. 5.1,в). Ситуация, отраженная на рис.5.1,в, обычно называется "опускание на 9-ю иголку" и здесь используются 8 нижних иголок из 9.

В распространенных 9-игольчатых принтерах черновые встроенные символы (кроме символов псевдографики), как правило, используют не 8 иголок, а 7. Жирная линия на рис.5.1,а,б показывает часть сетки, в которой обычно располагаются точки загружаемого символа, не имеющего "хвоста", чтобы он размещался в строке так же, как встроенные. Если символ, изображенный на рис.5.1,б, опустить на 9-ю иголку, то он окажется расположенным между двойной и жирной линиями (см. рис.5.1,в).

Описание символа состоит из атрибутов и данных, описывающих символ. На каждый символ отводится 1 байт атрибута и 11 байт описания символа.

*Атрибут* описывает параметры символа для режима пропорциональной печати и содержит признак опускания на 9-иголку. В некоторых системах команд атрибут содержит признаки для получения 12-битовых символов псевдографики.

*Данные* представляют собой байты, описывающие колонки символа. Единичное значение бита в байте означает наличие точки в соответствующем месте колонки.

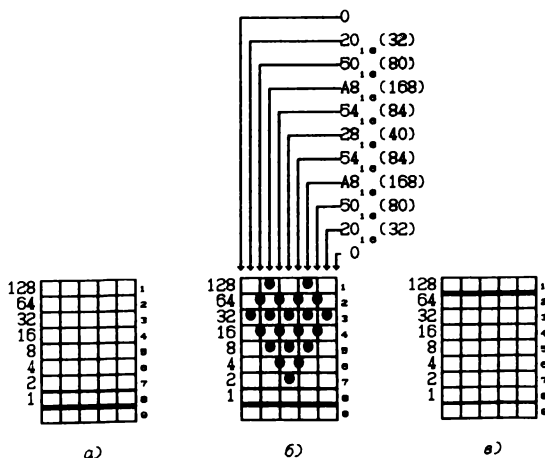


Рис. 5.1. Сетки для представления черновых символов в 9-игольчатых принтерах

Если имеет место опускание на 9-ю иголку, то каждая точка окажется ровно на один ряд ниже. На рис. 5.1 справа от сеток указываются номера рядов, а слева — "вес" каждого ряда, описывающего колонку. Значение байта, описывающего данную колонку, получают просуммировав "веса" рядов, в которых для описываемой колонки стоят точки. Должны быть описаны все 11 колонок, независимо от того, пусты они или нет. На рис.5.1,б над сеткой приведены и шестнадцатеричные, и десятичные значениями байтов описания символов.

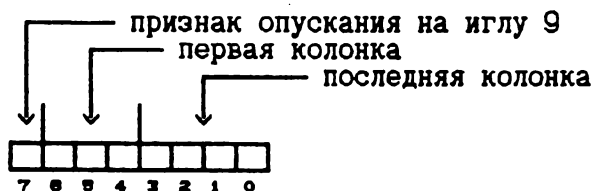
Рекомендуется последние две колонки оставлять пустыми для удобочитаемости текста, так как между символами желательно иметь не менее трех пустых колонок. Если загружаемые символы будут печататься с шагом элит, то в устройствах FX-800, FX-1000 (устройствах семейства Proprinter и EC7245 при включении "быстро" элита) две последние колонки — (10- и 11-я) — будут исключены, а символ с непустыми последними колонками будет искажен.

В черновом режиме в 9-точечных принтерах соседние точки не могут быть напечатаны. Но исключать их необязательно: принтер "позаботится о себе" сам. Более того, исключение соседних точек при создании символов не рекомендуется для устройств семейства Proprinter, в которых символы, загруженные как черновые, могут печататься также в режиме NLQ.

#### Erpson-ориентированные системы

Для описания символа используется команда формата ESC "&" s p ш а <данные>, где s — номер загружаемого ЗГ; p — код первого загружаемого символа; ш — код последнего загружаемого символа; а — атрибут; <данные> — 11 байт описания символа. Если загружается один символ, то ш = p. Число байтов данных команды для описания нескольких символов равно 12 байт, умноженное на число описываемых символов.

Атрибут а определяет ширину символа для пропорциональной печати (номер первой из используемых колонок задается битами 4—6, номер последней — битами 0—3) и устанавливает признак опускания на 9-ю иголку (если бит 7 установлен в 1, то не опускать).



Например, а = 139 означает, что символ не надо опускать на иглу 9 (т.е. он расположен как показано на рис.5.1,а), и в пропорциональном режиме выведутся все 12 (включая последнюю пустую) колонок. Другой вариант — а = 11; здесь ширина символа та же, но он опускается на иглу 9, как показано на рис.5.1,б.

Для символа, занимающего в пропорциональном режиме не полное знакоместо (т.е. выводятся менее 12 колонок), рекомендуется использовать следующий способ определения атрибута:

1. Полагаем а = 11.
2. Для каждой колонки справа, не используемой в пропорциональном режиме (включая последнюю пустую, добавляемую принтером автоматически), значение атрибута уменьшаем на 1. Например, если справа не используются 4 колонки, то получим а = 11 — 4 = 7.
3. Для каждой колонки слева, не используемой в пропорциональном режиме, значение атрибута увеличиваем на 16. Например, если слева не используются 2 колонки, получим а = 7 + 16×2 = 39.
4. Если символ печатается верхними 8 иглами (нет опускания на иглу 9), то к значению атрибута прибавляют 128. В рассматриваемом примере в этом случае получится а = 39 + 128 = 167.



Не рекомендуется использовать коды, к которым нет доступа при печати. Во всех принтерах это основные управляющие коды, на которые не действуют команды разрешения печати. Рекомендуется не загружать своих символов в код 20<sub>16</sub>, так как это — код пробела.

Пример, представленный ниже, загружает символ, приведенный на рис. 5.1,б. Он загружается в код символа "А" (41<sub>16</sub> (65)).

```
var
  i : integer;
begin
  write(Lst, #27,'&',#0,'AA',#136);
  for i:=1 to 11 do
    write(Lst, #0,#32,#80,#168,#84,#42,#84,#168,#80,#32,#0);
  writeln(Lst, 'A A A A');
  write(Lst, #27,'X',#1);
  writeln(Lst, 'A A A A');
  write(Lst, #27,'X',#0);
  writeln(Lst, 'A A A A');
```

end;

```
A A A A
♥ ♥ ♥ ♥
A A A A
```

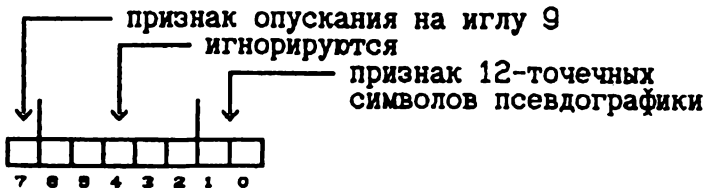
#### IBM-P-ориентированные системы

Команда описания символов имеет следующий формат:

ESC "-" c<sub>1</sub> c<sub>2</sub> ID s a<sub>1</sub> a<sub>2</sub> <данные>, где c<sub>1</sub> и c<sub>2</sub> — счетчики, определяющие число байт команды, которое равно 13, умноженному на число описываемых символов, плюс два (c<sub>1</sub> — младший байт, а c<sub>2</sub> — старший); ID — байт идентификации загружаемого ЗГ (для черновых символов в 9-игольчатых принтерах ID = 14<sub>16</sub>); s — код первого загружаемого символа (s ≥ 0), последующие символы располагаются вслед за первым, т.е. код первого описываемого символа s, второго — s+1, третьего — s+2 и т.д.; a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub> — атрибуты символа; <данные> — 11 байт данных, описывающих символ.

Например, для описания 22 символов, общее число байт равно 22×13 + 2 = 289 (c<sub>1</sub> = 33, c<sub>2</sub> = 1).

Атрибут a<sub>1</sub> задает признак опускания на 9-ю иглолку (если бит 7 равен 1, то опускать) и признак 12-точечной псевдографики (единичное значение только одного из двух младших битов). При наличии признака псевдографики значение бита 7 игнорируется. Значения битов 2—6 игнорируются всегда.



Атрибут a<sub>2</sub> характеризует символ для пропорциональной печати:

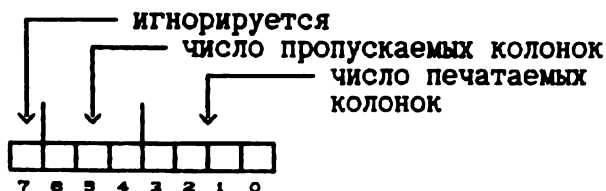
## 5.1.2. Программирование загружаемого ЗГ типа NLQ в 9-точечных принтерах

Символ качества NLQ создается на сетке  $18 \times 8$ . Число рядов (18) определяется числом проходов (каждый символ в NLQ печатается за два прохода) и числом точек (9), одновременно выводимых головкой. В первом проходе выводятся точки, принадлежащие рядам 1, 3, ..., 17; во втором — 2, 4, ..., 18 (ряды по-прежнему нумеруются, начиная с верхнего). Число колонок ( $r > 0$ ) зависит от стандарта, на котором базируется система команд, и от конкретного принтера. Различия в способах описания символов в зависимости от стандарта (Epson и IBM-G- или IBM-P-ориентированные системы) несравнимо существеннее, чем в случае чернового качества.

### Epson-ориентированные системы

Символ состоит из трех частей: начальной — пустые колонки в начале, основной — колонки, определяемые пользователем, и конечной — пустые колонки в конце. Описание символа задается в виде атрибутов, описывающих ширину трех частей, и параметров, описывающих колонки основной части (по три однобайтовых параметра на колонку):

$a_1 a_2 a_3 (d_1 d_2 d_3)_1 \dots (d_1 d_2 d_3)_j \dots (d_1 d_2 d_3)_k$ , где  $a_1, a_2, a_3$  — атрибуты, описывающие ширину символа. Атрибут  $a_1$  задает число пустых колонок в начале символа,  $a_3$  — в конце. Атрибут  $a_2$  задает ширину основной части: он определяет число колонок, задаваемых пользователем для описания символа. Сетка имеет разрядность  $18 \times (a_1 + a_2 + a_3)$ . Ограничения, накладываемые на значения атрибутов, зависят от конкретных устройств, например в CPF-136 ( $a_2 \leq 12$ ) в битах 4—6 указывается число пропускаемых начальных колонок (от 0 до 7), а в битах 0—3 — число колонок, выводимых на печать, не считая последнюю, добавляемую автоматически (значение, превосходящее 11, трактуется как 11); бит 7 — игнорируется. Если атрибут (или биты 0—6) равен 0, то это означает, что в



пропорциональном режиме печатаются все 12 колонок.

Признаки 12-точечной псевдографики позволяют, хотя и с ограничениями, определять символы на сетке  $12 \times 11$  (рис. 5.2) вместо  $9 \times 11$ . Символ с признаком псевдографики печатается за два прохода. В рядах 9—12 (они отделены пунктирной линией) располагается "хвост" символа. На рис. 5.2 обозначения аналогичны обозначениям на рис. 5.1.

Данные, описывающие символ, определяют наличие или отсутствие точек в восьми верхних рядах. Остальные четыре ряда формируются принтером одним из двух способов: если колонка содержит точку в 8 ряду, то точка попадает также в ряды 9—12 этой колонки (рис. 5.2,б). Признаком размножения точек является 1 в бите 0 атрибута  $a_1$ . Ряды 9—12 полностью повторяют ряды 1—4. Такой символ называют "символом с тенью" (рис. 5.2,в). Его признаком служит 1 в бите 1 атрибута  $a_1$ . При печати символов с тенью режим NLQ игнорируется.

Печатающие устройства семейства Proprinter позволяют преобразовывать символы, построенные в черновом режиме, в символы для качественной печати. В этом случае используется сетка размером  $18 \times 12$ .

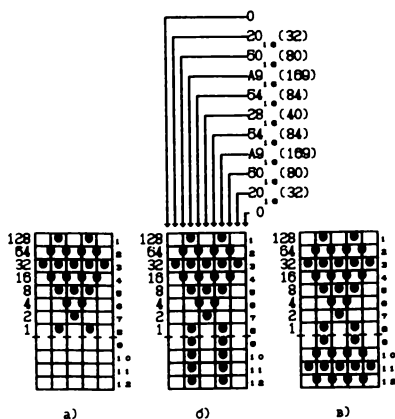


Рис. 5.2. Возможность представления 12-точечных черновых символов в 9-игольчатых принтерах (в IBM-P-ориентированном формате)

Параметры  $(d_1 d_2 d_3)_j$  определяют  $j$ -ю колонку ( $0 \leq d_1, d_2, d_3 \leq 255$ ). Число байт, необходимых для описания символа, определяется как  $3 \times a_2 + 3$ . Параметр  $d_1$  описывает верхние 8 рядов колонки,  $d_2$  — следующие 8 рядов,  $d_3$  — последние два ряда (используются два старших бита параметра  $d_3$ ). Единичное значение бита в параметре, описывающем колонку, означает наличие точки в соответствующем месте колонки. На рис. 5.3 показана основная часть символа. Обозначения на нем аналогичны обозначениям на рис. 5.1. Штрихпунктирной линией разделены ряды, описываемые в разных параметрах. "Вес" рядов, точки которых печатаются во втором проходе, выделены более жирным шрифтом.

Команда описания символов имеет тот же вид, что и для черного варианта — ESC "&" (Epson, IBM-G), но имеет другой формат:

ESC "&" 0 m n a<sub>1</sub> a<sub>2</sub> a<sub>3</sub> <данные>

где  $m, n$  — коды первого и последнего загружаемых символов ( $n \geq m$ ). В одной команде описывается  $(n - m + 1)$  символов. Если загружается один символ, то следует задать  $m = n$ ; <данные> — байты, описывающие символ. Таких описаний команда содержит столько, сколько символов загружается, т.е.  $n - m + 1$ .

Некоторые принтеры накладывают собственные ограничения. Например, в руководстве по устройству CPF-136 в качестве допустимой области кодов называется  $3A_{16}, 3F_{16}$  [58, 63].

Программа, представленная ниже, загружает символ, приведенный на рис. 5.3. Символу присвоен код "A" ( $41_{16}$  (65)).

const

```
Data : array [1..30] of char =
      #128, #0, #64, #128, #0, #64, #128, #0, #64,
      #128, #0, #64, #128, #0, #64, #128, #0, #64,
      #128, #0, #64, #128, #0, #64, #255, #255, #192;
```

var i : integer;

begin

```
write(Lst, #27, 'x', #1);           {режим печати NLQ}
```

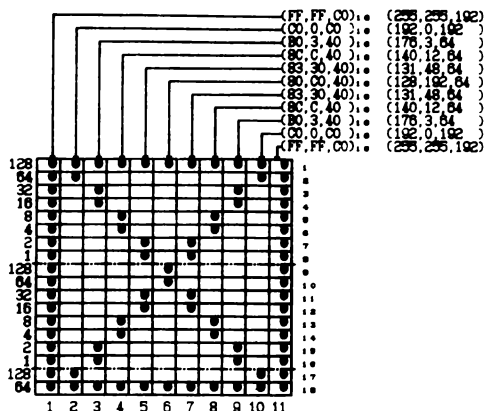


Рис. 5.3. Сетка для представления символов NLQ в Epson-ориентированном формате

```

{определить символа для загружаемого ЗГ}
write(Lst, #27, '&', #0, 'AA', #3, #10, #4);
for i:=1 to 30 do write(Lst, Data[i]);
writeln(Lst, 'A A A A'); {символа "А" из встроенного ЗГ}
write(Lst, #27, 'X', #1); {выбрать загружаемый ЗГ}
writeln(Lst, 'A A A A'); {символа "А" из загружаемого ЗГ}
end;

```

#### IBM-P-ориентированные системы

Символ описывается на сетке 18×23 (рис. 5.4). Пользователь описывает 23 колонки, 24-я (пустая) добавляется автоматически при печати. Каждая колонка задается двумя байтами: первый сообщает принтеру, какие точки выводятся в первом проходе, а второй — во втором.

Хотя головка выводит 9 точек, для каждой колонки можно задать только 8 точек на один проход. На рис. 5.4 двойная линия отделяет два неиспользуемых ряда сетки. Двойная линия на рис. 5.4,а показывает место, до которого располагают точки символов, не имеющих "хвостов": задействованы 16 верхних рядов из 18. Ситуация, отраженная на рис.5.4,б, как и ситуация на рис. 5.1,в, носит название "опускание на 9 иглолку": здесь в каждом проходе используются 8 нижних иглолок из 9, в итоге участвуют 16 нижних рядов из 18.

Описание символа задается 48 байтами:

$$a_1 a_2 (d_1 d_2)_1 \dots (d_1 d_2)_j \dots (d_1 d_2)_{23}$$

где  $a_1$  — атрибут, имеющий ту же структуру, что в черновом режиме;  $a_2$  — игнорируется;  $(d_1 d_2)_j$  — данные, описывающие символ ( $d_1$  описывает ряды 1, 3, ..., 15, а  $d_2$  — ряды 2, 4, ..., 16 колонки  $j$  и  $0 \leq d_1, d_2 \leq 255$ ). Единичное значение бита означает наличие точки в соответствующем ряду колонки; в случае опускания на 9-ю иглолку каждая точка окажется на два ряда ниже, чем это задано в параметре.

На рис. 5.4 "веса" рядов, точки которых печатаются во втором проходе, выделены более жирным шрифтом. Колонки пронумерованы снизу (от 1 до 23). Значения параметров приведены на рис. 5.4,а сверху. Значения параметров, задаваемых для второго прохода, выделены более жирным шрифтом.

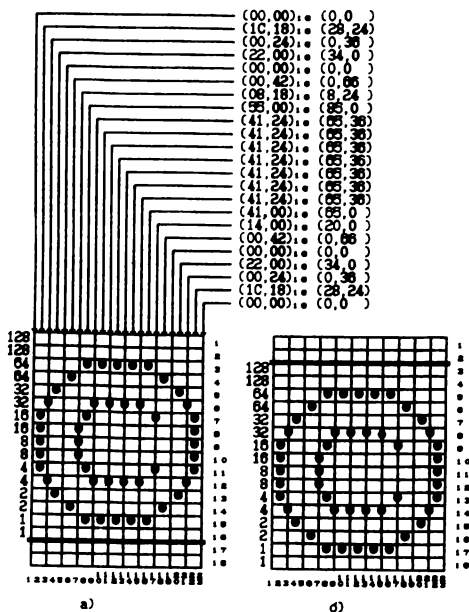


Рис. 5.4. Сетки для символов NLQ в IBM-P-ориентированном формате

Признаки псевдографики позволяют, хотя и с ограничениями, определять символы в сетке  $24 \times 23$  (рис. 5.5) вместо  $18 \times 23$ . Данные  $(d_1 d_2)$  определяют наличие или отсутствие точек в 16 верхних рядах. Остальные 8 рядов формируются принтером одним из двух способов: точка, содержащаяся в 15-м ряду колонки, копируется в ряды 17, 19, 21 и 23, а точка, содержащаяся в 16-м ряду, копируется в ряды 18, 20, 22 и 24 этой колонки (рис. 5.5,а). Признаком копирования точек является 1 в бите 0 атрибута  $a_1$ . Ряды 17–24 полностью повторяют ряды 1–8. Такой символ называют "символом с тенью" (рис. 5.5,б). Его признаком служит 1 в бите 1 атрибута  $a_1$ .

Дополнительные "хвосты" символов, на рис. 5.5 отделенные штриховой линией, также печатаются в два прохода.

Команда описания символов имеет следующий формат:

ESC "="  $c_1 c_2$  ID  $s a_1 a_2$  <данные>

где  $c_1 c_2$  — счетчики, определяющие последующее число байт команды, которое равно числу символов, умноженному на 48, плюс два; ID — байт идентификации загружаемого ЗГ (в 9-игольчатом устройстве Proprinter II для символов качества NLQ ID =  $15_{16}$ );  $s$  — код первого загружаемого символа ( $s \geq 0$ );  $a_1 a_2$  — атрибуты символа; <данные> — байты, описывающие символы.

### 5.1.3. Программирование загружаемого ЗГ в 24-точечных принтерах

Независимо от качества печати символ описывается на сетке  $24 \times 4$ . Число рядов (24) определяется числом точек, одновременно выводимых головкой (24). Число

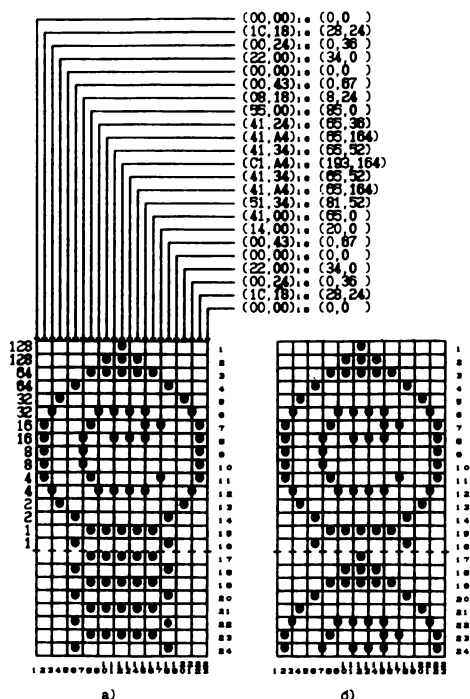


Рис. 5.5. Возможность для представления "удлиненных символов качества NLQ в 9-игольчатых принтерах (в IBM-P-ориентированном формате)

колонки  $g > 0$  зависит от стандарта, на котором базируется система команд, и от конкретного принтера. Различия в способах описания символов в зависимости от стандарта (Epson- и IBM-G- или IBM-P-ориентированные системы) несравнимо существеннее, чем для 9-точечных принтеров.

#### Epson-ориентированные системы

Символ состоит из трех частей: начальной — пустые колонки в начале, основной — колонки, определяемые пользователем, и конечной — пустые колонки в конце. Соответственно, описание символа задается в виде атрибутов, называющих ширину трех частей, и параметров, описывающих колонки основной части. Колонка символа обычной высоты задается тремя однобайтовыми параметрами; колонка индекса — двумя.

Описание символа обычной высоты:

$$a_1 a_2 a_3 (d_1 d_2 d_3)_1 \dots (d_1 d_2 d_3)_j \dots (d_1 d_2 d_3)_k$$

Описание индекса:

$$a_1 a_2 a_3 (d_1 d_2)_1 \dots (d_1 d_2)_j \dots (d_1 d_2)_k$$

где  $a_1, a_2, a_3$  — атрибуты, описывающие ширину символа. Атрибут  $a_1$  задает число пустых колонок в начале символа,  $a_3$  — в конце. Атрибут  $a_2$  задает ширину основной части: он определяет число колонок, задаваемых пользователем для описания символа. Сетка имеет разрядность:

$$h \times (a_1 + a_2 + a_3),$$

где

$$h = \begin{cases} 24 & \text{— для символа обычной высоты,} \\ 16 & \text{— для индекса.} \end{cases}$$

Параметры  $(d_1 d_2 d_3)_j$  определяют  $j$ -ю колонку  $(0 \leq d_1, d_2, d_3 \leq 255)$ . Параметр  $d_1$  описывает верхние 8 рядов колонки,  $d_2$  — следующие 8 рядов,  $d_3$  — последние 8 рядов (только для символа обычной высоты).

На рис. 5.6 показано размещение на сетке символа обычной высоты (основная часть символа). Теоретически можно использовать все 24 ряда. Но чаще несколько верхних и нижних рядов не заполняются (на рисунке они отделены жирной линией).

На рис. 5.7 показано размещение на сетке индексов. Нижний индекс расположен в рядах 9–24 (рис. 5.7,б), а верхний — в рядах 1–16 (рис. 5.7,а).

Команда описания символов имеет тот же вид, что и для 9-игольчатых принтеров и имеет следующий формат:

ESC "&" s m n a<sub>1</sub> a<sub>2</sub> a<sub>3</sub> <данные>

где  $s$  — тип загружаемого ЗГ,  $0 \leq s \leq 127$  (в устройстве LQ-2500+ качеству DRAFT соответствует  $s = 0$ , в остальных случаях используются любые значения  $1 \leq s \leq 127$ );  $m, n$  — коды первого и последнего загружаемого символов ( $n \geq m$ ), в одной команде такого формата описывается  $(n - m + 1)$  символ, если загружается один символ, то следует задать  $m = n$ ;  $a_1 a_2 a_3$  — атрибуты символа; <данные> — байты, описывающие символ. Таких описаний команда содержит столько, сколько символов загружается. Число байт в описании каждого символа определяется как:

$$(a_2 \times b + 3)_j,$$

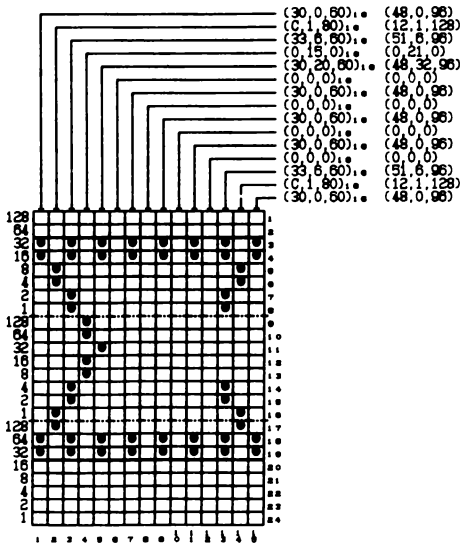


Рис. 5.6. Сетка для представления "нормальных" символов обычной высоты в 24-игольчатых принтерах

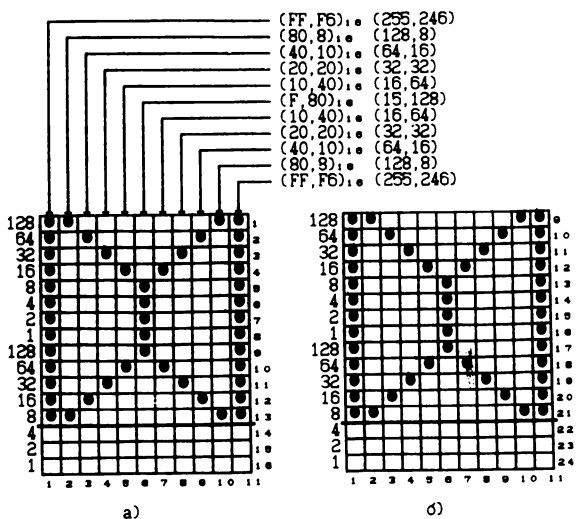


Рис. 5.7. Сетки для представления индексов в 24-игольчатых принтерах

где

$$b = \begin{cases} 3 & \text{— для символа обычной высоты,} \\ 2 & \text{— для индекса.} \end{cases}$$

Некоторые принтеры накладывают собственные ограничения на область допустимых кодов. Например, в руководстве по устройству LQ - 2500+ в качестве допустимой области значений кодов называется  $0_{16}$ ,  $7F_{16}$  ( $0 \leq 127$ ).

Стандарт фирмы Ерson на атрибуты описания символов накладывает следующие ограничения:

$$\begin{aligned} -80_{16} &\leq a_1 \leq 7F_{16} \quad (-128 \leq a_1 \leq 127), \\ 0_{16} &\leq a_2 \leq 0FF_{16} \quad (0 \leq a_2 \leq 255), \\ -80_{16} &\leq a_3 \leq 7F_{16} \quad (-128 \leq a_3 \leq 127), \\ 1_{16} &\leq a_1 + a_2 + a_3 \leq 2A_{16} \quad (1 \leq a_1 + a_2 + a_3 \leq 42) \end{aligned}$$

В конкретных устройствах ограничения могут существенно отличаться. В частности, обычно значительно меньше наибольшее допустимое значение для  $a_2$  — ширины основной части.

Применяя нулевые значения числа колонок слева и справа от основной части символа, можно печатать символы вплотную друг к другу. При этом получаются рисунки или формируется единый символ из нескольких.

Задав отрицательные значения числа колонок слева и (или) справа от основной части символов, можно получить полное или частичное наложение символов.

При выборе атрибутов следует учитывать режим печати, установленный к моменту загрузки символов — качество (DRAFT или LQ), базовый шаг (пайка, элит, полууплотненный), пропорциональность (пропорциональная печать или непропорциональная). Эти факторы учтены в табл. 5.1, взятой из руководства по устройству LQ - 2500+.



Т а б л и ц а 5.1. Атрибуты загружаемых символов для 24-игольчатых принтеров

Плотность, символ/дюйм	$a_2$	$a_1+a_2+a_3$	Расстояние между точками, дюйм
<i>DRAFT:</i>			
10	9	12	1/120
12	9	10	1/120
15	9	8	1/120
<i>LQ:</i>			
10	29	36	1/360
12	29	30	1/360
15	15	24	1/360
<i>Пропорциональный:</i>			
разная	разная	$\leq 42$	1/360

Пример, представленный ниже, загружает символ, приведенный на рис. 5.6. Символу присвоен код "А" (41<sub>16</sub> (65)).

```

const
  Data : array [1..45] of char =
    #48, #0, #96, #12, #1, #128, #51, #6, #96,
    #0, #216, #0, #48, #32, #96, #0, #0, #0, #48,
    #0, #96, #0, #0, #0, #48, #0, #96, #0, #0, #0,
    #48, #0, #96, #0, #0, #0, #51, #6, #96,
    #12, #1, #128, #48, #0, #96;
var i : integer;
begin
  write(Lst, #27,'x',#1); {режим печати LQ}
                        {определить символ загружаемого ЗГ}
  write(Lst, #27,'&',#0,'AA',#3,#15,#3);
  for i:=1 to 45 do write(Lst, Data[i]);
  writeln(Lst, 'A A A A'); {символ "А" из встроенной ЗГ}
  write(Lst, #27,'X',#1); {выбрать загружаемый ЗГ}
  writeln(Lst, 'A A A A');{символ "А" из загружаемого ЗГ}
end;

```

#### IBM-P-ориентированные системы

Символ задается на сетке 24×w, где w = r — 1, r ≤ 42 (r — число колонок). Пользователь описывает w колонок, последняя пустая) добавляется автоматически при печати. Значение w задается в описании символа.

Описание символа имеет вид:

AD a<sub>1</sub> a<sub>2</sub> MC <данные>

где AD — абсолютный адрес начала описания символа (два байта);  $a_1$  — атрибут, включающий: признак псевдографики, признак загружаемого символа и число колонок символа, бит 7 атрибута, установленный в 1 соответствует символу псевдографики (высота такого символа может быть до 36 точек), если бит 6 равен 0, то описываемый символ — загружаемый, если равен 1, то встроенный, биты с 5-го по 0-ой содержат число колонок символа, отведенных под ЗГ;  $a_2$  — атрибут, определяющий тип символа псевдографики (биты 6, 7) и ширину символа минус единица (биты 5-0); MC — маски сжатия (5 байт); <данные> — байты, описывающие символ. Каждая колонка задается тремя байтами (1-й байт содержит верхние восемь рядов, 2-й — следующие восемь рядов и 3-й — нижние восемь рядов, см. рис. 5.6).

Признак символа псевдографики в атрибуте  $a_1$  (бит 7) и указатель типа символа псевдографики в атрибуте  $a_2$  (биты 6, 7) позволяют, хотя и с ограничениями, описывать символы на сетке  $30 \times w$  вместо  $24 \times w$ . Их значения определяют наличие или отсутствие точек в верхних 24-х рядах. Остальные 6 рядов формируются принтером одним из трех способов: точка, содержащаяся в 23-м ряду колонки, копируется также в ряды 25, 27 и 29, а точка, содержащаяся в 24-м ряду, копируется в ряды 26, 28 и 30 этой колонки. Признаком копирования точек является значение битов 6 и 7 атрибута  $a_2$ , равное 1. Ряды 25-30 полностью повторяют ряды 1-6 (символ "с тенью"). Признаком символа "с тенью" служит значение битов 6 и 7 атрибута  $a_2$ , равное 0. Например, для описания символа подчеркивания необходимо все ряды задать пустыми (колонки равны нулю), значение битов 6 и 7 атрибута  $a_2$  должно быть равно 2, тогда этот символ формируется принтером во втором проходе печатающей головки.

Маски сжатия указывают на одинаковые колонки в описании символа, что дает возможность уменьшить необходимую для хранения символов память. В масках отведено по одному биту на каждую колонку, старший бит первого байта маски соответствует самой левой колонке. Все нули обозначают, что символ не сжат. Сжиматься могут только 39 колонок, последний бит последнего байта масок сжатия — зарезервирован. Если символ содержит более 40 колонок, то колонки после 39-й запоминаются в ЗГ без сжатия.

Команда описания символов имеет вид:

ESC "-"  $c_1$   $c_2$  ID AD <данные>

где  $c_1$   $c_2$  — двухбайтовый счетчик, определяющий число последующих байт команды; ID — байт идентификации ЗГ (обычно, ID = 23<sub>16</sub>); AD — двухбайтовый абсолютный адрес в знакогенераторе; <данные> — байты, описывающие символы.

При загрузке нового набора символов не всегда точно известно предшествующее состояние ЗГ. Для очистки загружаемого ЗГ следует подать команду ESC "-" 0 0.

Работа с загружаемыми ЗГ в 24-точечных IBM-P-ориентированных системах очень сложна и напоминает систему "сделай сам".

#### 5.1.4. Копирование встроенного ЗГ в загружаемый

Обычно пользователю требуется небольшое число дополнительных собственных символов. Его устраивают уже существующие — встроенные. Чередование собственных и готовых символов обеспечивается выбором с помощью специальных команд то загружаемого, то встроенного ЗГ.

Переключение ЗГ не только увеличивает программу и объем данных, посылаемых в принтер, но и снижает скорость печати. В устройствах EC7245 и EC7144 снижение скорости незначительно. В устройствах LX-800, FX-800, FX-1000, EP-1201A, IMPACT, CM6325 и др. частое переключение снижает скорость в несколько раз. Например, русифицированное устройство FX-1000 печатало строку из 50 символов загружаемого ЗГ и 50 встроенного, чередующихся попарно, примерно за 18 с.

Часто можно использовать более удобный способ: скопировать встроенный ЗГ в загружаемый и затем обращаться только к загружаемому ЗГ. Разумеется, при этом

требуется, чтобы во встроенном ЗГ было достаточное число символов, не применяемых пользователем в данное время и имеющих коды, разрешенные для формирования загружаемых символов. Необходимо также учитывать, что не все символы копируются без искажения. Например, встроенные символы 12-битовой псевдографики в 9-игольчатых принтерах копируются без "хвостов".

При выполнении команды копирования будут скопированы символы с кодами, которые разрешены для загружаемых символов в данном устройстве.

В IBM-P-ориентированных системах для копирования встроенного ЗГ в загружаемый используется команда ESC "-" 0 0.

В Ерson-ориентированных системах для копирования встроенного ЗГ в загружаемый используется команда

ESC ":" 0 s m

где s — номер источника копируемых символов; m — номер приемника, если существует несколько загружаемых ЗГ.

В 9-игольчатых принтерах FX-85, FX-800, CPF-136 и др. s = m = 0, т.е. команда имеет формат ESC ":" 0 0.

Если в 9-игольчатом принтере разрешается создавать как черновые загружаемые символы, так и символы качества NLQ, то команде копирования должен предшествовать выбор соответствующего качества печати командой ESC "x".

В устройстве LQ-2500+ правила применения команды копирования следующие: выбирается качество DRAFT или LQ (командой ESC "x"); в случае черного качества подается команда копирования ESC ":" 0 0; если копируются индексы, то выбирается режим печати индексов командой ESC "S"; устанавливается горизонтальная плотность, отвечающая выбираемому виду печати (табл. 5.2); подается команда копирования ESC ":" s m. Значение m — произвольное (от 0 до 127). Значение s устанавливается в соответствии с выбранным видом печати (табл. 5.2).

Т а б л и ц а 5.2. Значения параметра s команды ESC ":" для LQ-2500+

Вид печати	Плотность (символ/дюйм)	Значение параметра s
Roman	10	0
Sans Serif	10	1
Courier	10	2
Prestige	12	3
Script	10	4
Индексы	15	0

### 5.1.5. Выбор загружаемого ЗГ

Доступ к загружаемому ЗГ обеспечивается командами, осуществляющими переключение между загружаемым и встроенным ЗГ — ESC "%" (Erpson, IBM-G), ESC "i" (Erpson, IBM-G), ESC "I" (IBM-P).

Переключение между загружаемым и встроенным ЗГ осуществляется командой ESC "%" n, где n определяет тип ЗГ, при n = 1, "1" выбирает загружаемый ЗГ, а при n = 0, "0" — встроенный ЗГ с текущей кодовой таблицей.

Формат команды ESC "%" приведен по стандарту фирмы Erpson. В устройствах FX-85, FX-800, FX-1000, LQ-2500+, EC7245, EC7144, NR-15 используется стандартная трехбайтовая команда ESC "%" n, а в устройствах RAVI-8010, RAVI-8010M, D-100E — четырехбайтовая команда формата ESC "%" n 0.

Лишний ноль в команде выбора ЗГ не влияет на работу принтеров, в которых используется трехбайтовый формат команды при одном условии: если в принтере не разрешена печать символов с кодами 0 — 1F<sub>16</sub> (0 — 31). Если разрешение было

установлено командой ESC "I" (Epson, IBM-G), то принтер, рассчитанный на трехбайтовый формат, распечатает символ с кодом 0.

Устройства EC7245 и EC7144 игнорируют 0 после команды ESC "%" п, реализуя стандартный трехбайтовый формат, тем самым обеспечивается совместимость с четырехбайтовым форматом.

В устройстве LQ-2500+ для перехода к загрузаемому ЗГ можно применять команду ESC "i" п. При п = 2 выбирается и встроенный, и загрузаемый ЗГ, т.е. символы с кодами 0 — 7F<sub>16</sub> (0 — 127) принадлежат встроенному ЗГ, а символы с кодами 80<sub>16</sub> — OFF<sub>16</sub> (128 — 255) принадлежат загрузаемому ЗГ.

При определении загрузаемых символов в устройстве LQ-2500+ можно использовать только коды 0 — 7F<sub>16</sub> (0 — 127). Если кодовая таблица устанавливается по команде ESC "i" 2, то для печати символа из загрузаемого ЗГ необходимо к коду этого символа добавить 80<sub>16</sub>(128). В случае применения команды ESC "i" 2 без загрузки символов в загрузаемый ЗГ старшая половина таблицы дублирует младшую.

В IBM-P-ориентированных системах для выбора загрузаемого ЗГ используется команда ESC "I" п, где п задается согласно табл. 5.3.

Т а б л и ц а 5.3. Значения параметра п команды ESC "I"

п	Число иголок	Качество	Тип ЗГ	Шрифт	Шаг
0	9	DRAFT	Встроенный	-	Пайка
	24	DRAFT	"-"	Sans Serif	"-"
1	9	DRAFT	"-"	-	Элит ("быстрый")
2	9	NLQ	"-"	-	Пайка
	24	LQ	"-"	Courier	"-"
3	9	NLQ	"-"	NLQ II	"-"
	24	LQ	"-"	Пропорциональный	"-"
4	9,24	DRAFT	Загрузаемый	-	"-"
5	9	DRAFT	"-"	-	Элит ("быстрый")
6	9	NLQ	"-"	-	Пайка
	24	LQ	"-"	-	"-"
7	9	NLQ	"-"	NLQ II	"-"
	24	LQ	"-"	Пропорциональный	"-"
8	24	DRAFT	Встроенный	Sans Serif	Элит ("быстрый")
10	24	LQ	"-"	Prestige	Элит
12	24	DRAFT	Загрузаемый	-	Уплотненный
14	24	LQ	"-"	-	Элит
16	24	DRAFT	Встроенный	Sans Serif	Уплотненный
18	24	LQ	"-"	Courier	"-"
20	24	DRAFT	Загрузаемый	-	"-"
22	24	LQ	"-"	-	"-"

Допустимые значения параметра *n* в табл. 5.3 зависят от конкретного принтера. В табл. 5.4 отмечены "+" значения *n*, используемые в пяти наиболее распространенных принтерах семейства Proprinter.

Т а б л и ц а 5.4. Значения параметра *n* команды ESC "I"

ПУ	Число иголок	n																					
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22						
Proprinter	9	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Proprinter XL	9	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Proprinter II	9	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-						
Proprinter X24	24	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
Proprinter XL24	24	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						

Следует отметить, что принтеры неодинаково реагируют на попытку печати символов из загружаемого ЗГ в случаях, когда символы не были предварительно загружены в загружаемый ЗГ. Возможные варианты: выводится "мусор"; выводится пробел (устройства EC7245, EC7144); выводится некоторый символ встроенного ЗГ (устройство LQ-2500+). При использовании загружаемого ЗГ могут не обеспечиваться некоторые режимы печати. Так, загруженный символ обычной высоты не может быть выведен в режиме печати индексов, если в принтере применяется встроенный ЗГ для индексов, а не алгоритмическое преобразование. Крайне редко встречаются принтеры, которые позволяют изменять качество печати загруженного символа. Конфликт между выбором загружаемого ЗГ и неподходящего для этого режима печати может быть разрешен как в пользу загружаемого ЗГ, так и в пользу встроенного ЗГ для индексов (с выбором встроенного ЗГ) в зависимости от этого режима и конкретного принтера. Например, в устройствах FX-800, CPF-136 конфликт загружаемого ЗГ типа DRAFT с режимом NLQ разрешается в пользу режима качественной печати, а в устройства EC7245 — в пользу загружаемого ЗГ.

## 5.2. Графика

Графика, выводимая с помощью матричных ПУ, представляется в виде отдельных точек, формирующих изображение. Графическое изображение ПУ выводит построчно, обычно строки графики расположены вплотную друг к другу. Графическая строка состоит из вертикальных колонок. Высота колонки может быть 8, 9 или 24 точки.

### 5.2.1. Восьмиточечная графика

Восьмиточечная графика может печататься как на 9- так и на 24-точечных принтерах. В графических данных каждая колонка строки описывается одним байтом.

В 9-точечном принтере каждому биту байта, описывающего колонку, соответствует одна игла: старшему биту — верхняя (первая), младшему — нижняя (восьмая). Если соответствующий бит равен единице, то печатается точка, в противном случае — нет. Десятичное значение байта графических данных, задающего колонку, можно получить суммируя "веса", приведенные в табл. 5.5.

**Т а б л и ц а 5.5. Распределение игл в 9-точечных устройствах для 8-точечной графики**

Номер иглы	Бит	"Вес"	Номер иглы	Бит	"Вес"
1	7	128	5	7	8
2	6	64	6	6	4
3	5	32	7	5	2
4	4	16	8	4	1

При эмуляции 24-игольчатыми принтерами режимов 8-точечной графики данные задаются точно так же, как и для 9-игольчатых принтеров. Распределение игловок (т.е. соответствие игловок битам) в этом случае в Epson-ориентированных принтеров и ПУ семейства Proprinter отличается. Первые используют каждую третью иглу, начиная с верхней, а вторые используют иглы по особой схеме, приведенной в табл. 5.6.

**Т а б л и ц а 5.6. Распределение игл в 24-точечных устройствах семейства Proprinter при эмуляции 8-точечной графики**

Номер иглы	Бит байта данных	Номер иглы	Бит байта данных
1	Бит 7	11	Бит 3
2	Бит 7	12	Бит 3
3	Бит 7 & Бит 6	13	Бит 3 & Бит 2
4	Бит 6	14	Бит 2
5	Бит 6	15	Бит 2
6	Бит 5	16	Бит 1
7	Бит 5	17	Бит 1
8	Бит 5 & Бит 4	18	Бит 1 & Бит 0
9	Бит 4	19	Бит 0
10	Бит 4	20	Бит 0

В 8-точечной графике существует восемь режимов, отличающихся горизонтальной плотностью и скоростью печати (см. табл. 5.7).

Т а б л и ц а 5.7. Режимы 8-точечной графики

Режим		Максимальное число колонок в строке длиной	
Код	Плотность (точка/дюйм)	8 дюймов	11 дюймов
0	Одинарная (60)	480	810
1	Двойная (120)	960	1620
2*	Двойная с высокой скоростью (120)	960	1620
3*	Четырехкратная (240)	1920	3240
4	Плотность ЭЛТ I (80)	640	1080
5	Одинарная плотность графопостроителя (72)	576	972
6	Плотность ЭЛТ II (90)	720	990
7	Двойная плотность графопостроителя (144)	1152	1944

\* В этих режимах печать соседних точек невозможна. Если эти точки встречаются в описании графического изображения, то они исключаются автоматически.

Команды 8-точечной графики имеют следующий формат:

ESC <тип графики> p<sub>1</sub> p<sub>2</sub> <данные>

где <тип графики> — определяет горизонтальную плотность графического изображения и скорость печати; p<sub>1</sub> и p<sub>2</sub> — число колонок графики, вычисляемое по формуле  $256 \times p_2 + p_1$ ; <данные> — байты, описывающие колонки в графической строке.

С помощью команды этого формата можно выбрать четыре типа графики, <тип графики> = { K | L | Y | Z }:

ESC K — графика одинарной плотности;

ESC L — графика двойной плотности;

ESC Y — графика двойной плотности на высокой скорости;

ESC Z — графика четырехкратной плотности.

var

Graph\_type : char;

Procedure Print\_Graph;

var i,j : integer;

begin

```

write(Lst, '----- ESC ',Graph_type);
writeln(Lst, ' -----');
writeln(Lst);
for i:=1 to 5 do
begin
  write(Lst, #27,Graph_type,#80,#0);
  for j:=1 to 80 do write(Lst, #255);
  writeln(Lst);
end;
for i:=1 to 3 do
begin
  write(Lst, #27,Graph_type,#240,#0);
  for j:=1 to 30 do
    write(Lst, #18,#3C,#7E,#FF,#FF,#7E,#3C,#18);
  writeln(Lst);
end;
for i:=1 to 5 do
begin
  write(Lst, #27, Graph_type,#10,#0,#34,#80,#138,#0);
  write(Lst, #134,#0,#138,#80,#34,#0,' ');
end;
writeln(Lst);
writeln(Lst, #10,#10);
end;

begin

  Graph_type:='K';
  Print_Graph;

  Graph_type:='L';
  Print_Graph;

  Graph_type:='Y';
  Print_Graph;

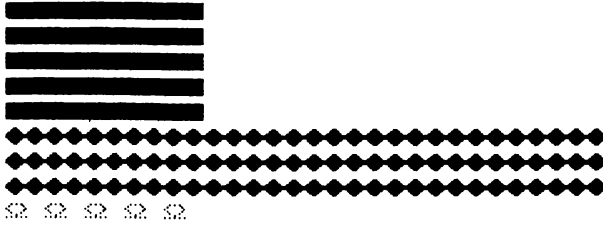
  Graph_type:='Z';
  Print_Graph;

end;

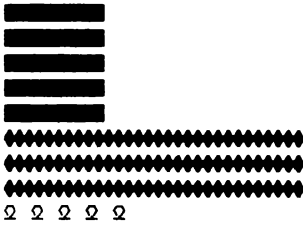
```



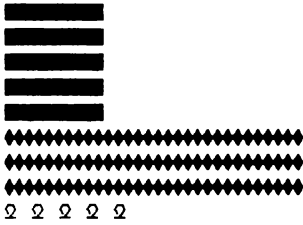
----- ESC K -----



----- ESC L -----



----- ESC Y -----



----- ESC Z -----



В 24-игольчатых принтерах семейства Proprietary эти четыре режима реализуются командой формата:

ESC "[g" c<sub>1</sub> c<sub>2</sub> m <данные>,

где c<sub>1</sub> и c<sub>2</sub> — соответственно младший и старший байты счетчика, содержащего число байт графических данных плюс один, а m — код режима, 0 ≤ m ≤ 3 (см. табл. 5.7).

Для выбора всех режимов графики используется универсальная команда формата:

ESC "+m" m n<sub>1</sub> n<sub>2</sub> <данные>

где m — код режима, 0 ≤ m ≤ 7 (см. табл. 5.7); n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub> — младший и старший байты числа колонок графики, вычисляемое по формуле 256\*n<sub>2</sub> + n<sub>1</sub>; <данные> — байты, описывающие колонки в графической строке.

const

```
Arr_Mode : array [0..7] of integer =
(240,480,480,960,320,288,360,576);
```

var

```
i : byte;
```

```
Procedure Graph (Mode : byte; l : integer);
```

```
var i : integer;
```

```
begin
```

```
write(Lst, '----- ESC * ',Mode);
```

```
writeln(Lst, '----- ');
```

```
writeln(Lst);
```

```
write(Lst, #27,'*', chr(Mode),chr(l mod 256),chr(l div
256));
```

```
for i:=1 to l do write(Lst, chr(i mod 128 +128));
```

```
writeln(Lst, #10, #10);
```

```
end;
```

```
begin
```

```
for i:=0 to 7 do Graph(i,Arr_Mode[i]);
```

```
end;
```

```
----- ESC * 0 -----
```

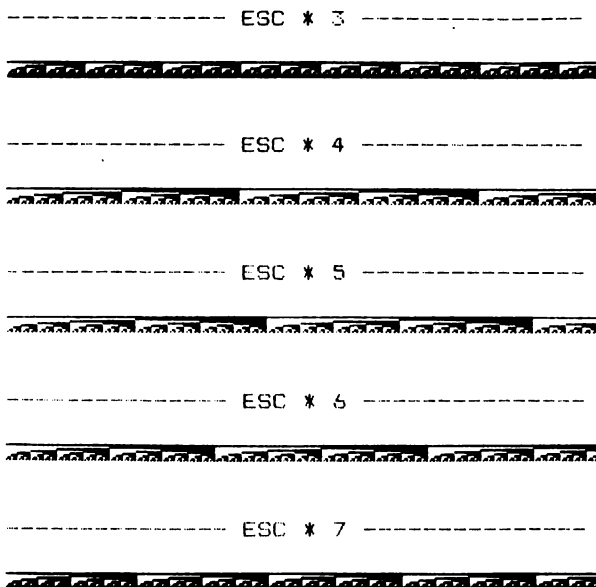


```
----- ESC * 1 -----
```



```
----- ESC * 2 -----
```





В устройствах RAVI-8010, D100-E, NR-15 режим двойной плотности графопостроителя не реализован. В устройствах EC7245 и EC7144 этот режим реализован на полускорости, поэтому печать соседних точек исключена. В принтерах фирмы Erpson режим двойной плотности графопостроителя реализован на скорости меньшей, чем полускорость.

В 24-игольчатых принтерах (LQ-2500+, Proprinter X24, Proprinter XL24) при эмуляции 8-точечной графики отсутствуют плотности графопостроителя (режимы 5 и 7, см. табл. 5.7).

Существует команда переназначения режима графики. Эта команда позволяет переназначать режимы, задаваемые с помощью отдельных команд 8-битовой графики, на любой из режимов графики, реализованных в устройстве:

ESC <тип графики> m

где <тип графики> = { 'K' | 'L' | 'Y' | 'Z' }; m — код режима,  $0 \leq m \leq 7$ .

После переназначения графики с помощью команды ESC ? при выборе режима, на который была переназначена графика другой плотности, будет устанавливаться переназначенный режим.

var

i, j : integer;

begin

  for i:=0 to 7 do

    begin

      write(Lst, 'Плотность K на ', i, ', ', #27, '?K', chr(i));

      write(Lst, #27, 'K', #240, #0);

      for j:=1 to 80 do write(Lst, #255, #0, #0);

      writeln (Lst);

    end;

end;

```

Плотность К на 0 |||
Плотность К на 1 |||
Плотность К на 2 |||
Плотность К на 3 |||
Плотность К на 4 |||
Плотность К на 5 |||
Плотность К на 6 |||
Плотность К на 7 |||

```

### 5.2.2. Девятиточечная графика

В 9-игольчатых принтерах FX-800, FX-1000, EC7245 и др. существует возможность использования всех 9 игл для печати графических изображений с помощью команды ESC "^". Формат команды:

ESC "^" m p<sub>1</sub> p<sub>2</sub> <данные>

где m определяет плотность печати (0 — одинарная, 1 — двойная); p<sub>1</sub> и p<sub>2</sub> определяют общее число колонок так же, как для 8-точечной графики.

При задании 9-точечной графики число байт графических данных должно быть равно числу колонок, умноженному на два, так как каждая колонка описывается в этом случае двумя байтами: в первом байте содержится информация о 8 верхних иглах (они описываются как для 8-точечной графики), а в старшем бите второго байта — о нижней девятой игле.

```

var
  i,j : integer;
  c : char;
begin
  for i:=1 to 5 do
  begin
    for j:=0 to 1 do
    begin
      write(Lst, #27, '^'.chr(j), #10, #0, #0, #128, #1, #128);
      write(Lst, #2, #128, #4, #128, #8, #128, #16, #128, #32);
      write(Lst, #128, #64, #128, #128, #128, #0, #0);
    end;
  end;
  writeln(Lst, #10);
end;

```

///L///L///L

### 5.2.3. Двадцатичетырехточечная графика

При работе с 24-точечной графикой число байт в графических данных равно числу колонок, умноженному на три. Для каждой колонки иглы с 1 по 8 описываются первым байтом, с 9 по 16 — вторым и с 17 по 24 — третьим (табл. 5.8).

Т а б л и ц а 5.8. Распределение игл при печати 24-битовых графических образов

Номер иглы	Бит	"Вес"	Номер иглы	Бит	"Вес"
1, 9, 17	7	128	5, 13, 21	3	8
2, 10, 18	6	64	6, 14, 22	2	4
3, 11, 19	5	32	7, 15, 19	1	2
4, 12, 20	4	16	8, 16, 24	0	1

В 24-игольчатых принтерах 8-точечная и 24-точечная графика реализуется одними и теми же командами: командой графики ESC "\*" (Европ, IBM-G, IBM-P) или командой ESC "[g" (IBM-P).

В 24-игольчатых принтерах Proprinter X24 и Proprinter XL24 основным способом печати графических изображений является печать с адресацией всех точек — АРА-графика (АРА — All Point Adressable). Для перехода к этому способу печати необходимо поставить специальный микропереключатель устройства в положение, соответствующее АРА-графике. Восьмиточечная графика отображается с помощью 20 иглол печатающей головки по схеме, приведенной в табл. 5.6.

В табл. 5.9 приведены значения параметра *m* для режимов 24-точечной графики. При этом коды 8 — 12 соответствуют команде ESC "[g", а остальные — команде ESC "a".

В устройствах Proprinter X24 и Proprinter XL24 для доступа к режимам 4, 6 и 32 — 40 (см. табл. 5.9) необходимо поставить указанный микропереключатель в положение, соответствующее альтернативной графике (т.е. не АРА-графике, а графике, принятой в Европ-ориентированных системах).

Т а б л и ц а 5.9. Режимы 24-битовой графики

Код	Плотность, точка/дюйм	Название режима
8	60	Высокое разрешение для ESC "K"
9	120	Высокое разрешение для ESC "L"
11	180	Высокое разрешение для тройной плотности
12	360	Высокое разрешение для шестикратной плотности
32	60	Высокое разрешение для ESC "K"
33	120	Высокое разрешение для ESC "L"
38	90	ЭЛТ III
39	180	Высокое разрешение для тройной плотности
40	360	Высокое разрешение для шестикратной плотности

В цветном принтере фирмы IBM существует возможность устанавливать масштабный коэффициент для графических изображений. Допускается установка коэффициентов 1:1 и 5:6, при этом по умолчанию принтером используется коэффициент 5:6, который соответствует масштабному коэффициенту дисплея. Эта возможность позволяет копировать графический экран без искажения.

При построении графических изображений необходимо иметь в виду, что в режимах четырех- и шестикратной плотностей, а также двойной плотности с высокой скоростью точки, расположенные в соседних позициях, не могут быть напечатаны. При попытке вывода на печать двух соседних точек одна из них игнорируется.

### 5.2.4. Сочетание команд программирования графического изображения с другими командами

Команды графики могут поступать, чередуясь с другими командами. Не только в одном тексте, но и в одной строке могут печататься несколько графических изображений с одной или разными плотностями. Графические изображения сочетаются с текстом, выводимым в разных режимах печати.

Число посылаемых графических данных должно точно соответствовать числу данных, зарезервированному в используемой графической команде. Если графических данных послано больше, то избыточная часть их будет восприниматься принтером как коды символов. Если же графических данных послано меньше, то принтер остановится и будет ждать недостающие данные. В последней ситуации устройство ЕС7245 оказываются чувствительным к нажатию кнопок, а FX-800 — нет.

Если задаваемое графическое изображение выходит за пределы строки, то оставшаяся часть должна игнорироваться устройством.

Обычно графическая картинка состоит из нескольких графических строк, расположенных вплотную друг за другом. Поэтому при работе с графикой необходимо изменить межстрочный интервал или передвигать бумагу с помощью команды прямой подачи бумаги (ESC "J").

```
var
  i, j : integer;
begin
  write(Lst, #27,'A',#7);
  for j := 1 to 2 do
    begin
      write(Lst, #27,'L',#55,#0);
      for i := 1 to 44 do write(Lst, #0);
      for i := 45 to 55 do write(Lst, #255);
      writeln(Lst);
    end;
  write (Lst, #27,'L',#65,#0);
  for i := 1 to 34 do write(Lst, #0);
  for i := 35 to 65 do write(Lst, #170);
  writeln(Lst);
  for j := 1 to 2 do
    begin
      write(Lst, #27,'L',#75,#0);
      for i := 1 to 24 do write(Lst, #0);
      for i := 25 to 75 do write(Lst, #255);
      write(Lst, #13);
    end;
  writeln(Lst);
  write(Lst, #27,'K',#43,#0);
  for i := 1 to 7 do
    write(Lst, #0);
  for i := 8 to 25 do
    write(Lst, #85,#170);
```

```

writeln(Lst);
for j := 1 to 2 do
begin
  write(Lst, #27,'L',#100,#0);
  for i := 1 to 100 do write(Lst, #255);
  write(Lst, #13);
end;
writeln(Lst);
write(Lst, #27,'K',#50,#0);
for i := 1 to 50 do
write(Lst, #255);
end;

```



В устройствах RAVI-8010, RAVI-8010M, EC7245, EC7144 печать графических изображений производится только в одном направлении — слева направо, что связано с точностью печати.

Сочетание графической и символьной информации в одной строке значительно снижает скорость печати в принтерах FX-800 и FX-1000, это снижение связано с тем, что при переключении с символьной информации на графическую и наоборот происходят торможение и разгон печатающей головки. В устройствах EC7245 и EC7144 такие переключения практически не снижают скорости печати.

Печатающие устройства FX-800 и FX-1000 игнорируют сочетания ряда управляющих команд принтера с командами графики.

```

var
  i : integer;
begin
  write(Lst, 'abcdefghijklmn');           {символы}
  write(Lst, #27,'K',#30,#0);           {графика}
  for i := 1 to 15 do write(Lst, #170,#74);
  write(Lst, '1234567890');             {символы}
  write(Lst, #24);                       {отмена строки}
  write(Lst, #27,'K',#30,#0);           {графика}
  for i := 1 to 15 do write(Lst, #255,#74);
  write(Lst, #24);                       {отмена строки}
end;

```

■■■■■■■■■■fghijklmn■■■■■■■■■■

При чередовании в строке символов с графическими изображениями выравнивание (кроме выравнивания по левому полю) в принтерах FX-800, FX-1000, LQ-2500+ может быть выполнено некорректно.

После распечатки данных, предшествующих команде возврата на шаг BS, каретка сдвигается влево на ширину графического изображения.

```

var
  i, j: integer;
begin
  write(Lst, #27,'A',#7);
  for j := 1 to 5 do
  begin
    write(Lst, #27,'K',#30,#0);
    for i:= 1 to 30 do write(Lst, #170);
    write(Lst, #27,'L',#60,#0);
    for i:= 1 to 60 do write(Lst, #170);
    write(Lst, #8);
    write(Lst, #27,'K',#60,#0);
    for i := 1 to 60 do write(Lst, #85);
    writeln(Lst);
  end;
end;

```



## ГЛАВА 6.

# ПЕРЕЧЕНЬ КОМАНД НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЯЮЩИХ КОДОВ

В данной главе дан сводный перечень наиболее распространенных управляющих команд и систем различных фирм-изготовителей принтеров.

Команды представлены в следующем формате:

<Обозначение команды>

Стандарт

<система команд>

Epson — стандарт ESC/P<sup>TM</sup> фирмы Epson

IBM-P — система команд IBM ProPrinter

IBM-G — система команд графического принтера фирмы IBM

Назначение команды

<назначение команды>

Формат:

ASCII

<Формат команды в символьном виде>

шестнадцатеричный

<Формат команды в шестнадцатеричном виде>

десятичный

<Формат команды в десятичном виде>

[управляющий

<Формат команды в управляющем виде>]

[Область определения

<Область определения параметра>]

<Комментарии>

Под форматом команды в управляющем виде понимается возможность ввода управляющих кодов с помощью клавиатуры ПЭВМ. Например, запись Ctrl A говорит о том, что необходимо, удерживая нажатой клавишу Ctrl клавиатуры, нажать клавишу A.



При описании системы команд формы IBM были использованы руководства пользователя для принтеров Proprinter X24 и Proprinter XL24.

Команды разделены на семь групп по их функциональному назначению. Команды и ссылки на разделы, где они описаны, приведены в табл.6.1.

Т а б л и ц а 6.1. Перечень команд

Мнемо-ника	Функциональное назначение	Стандарт	Раз-дел
BEL	Звонок	E,P,G	6.7
BS	Возврат на шаг	E,P,G	6.4
HT	Горизонтальная табуляция	E,P,G	6.3
LF	Перевод строки	E,P,G	6.2
VT	Вертикальная табуляция	E,P,G	6.3
FF	Перевод формата	E,P,G	6.2
CR	Возврат каретки	E,PG	6.3
SO	Выбор режима печати расширенными символами (одна строка)	E,P,G	6.1
SI	Выбор режима печати уплотненными символами	E,P,G	6.1
DC1	Выбор устройства	E,P,G	6.4
DC2	Отмена режима печати уплотненными символами	E,P,G	6.1
DC3	Отмена выбора устройства	E,G	6.4
DC4	Отмена режима печати расширенными символами (одна строка)	E,P,G	6.1
CAN	Отмена текущей строки	E,P,G	6.4
DEL	Отмена последнего символа	E,P,G	6.4
ESC SO	Выбор режима печати расширенными символами (одна строка)	E,P,G	6.1
ESC SI	Выбор режима печати уплотненными символами	E,P,G	6.1
ESC EM	Установка режима работы с механизмом подачи листов	E	6.7
ESC SP	Установка дополнительного межсимвольного расстояния	E	6.3
ESC !	Выбор режимов печати	E,G	6.1
ESC #	Отмена управления MSB	E,G	6.4
ESC \$	Установка абсолютной позиции точки	E,G	6.3
ESC %	Выбор загружаемого набора символов	E,G	6.5
ESC &	Определение загружаемых символов	E,G	6.5
ESC *	Выбор режима графики	E,P,G	6.6
ESC -	Выбор/отмена линии подчеркивания	E,P,G	6.1

Продолжение табл. 6.1

Мнемоника	Функциональное назначение	Стандарт	Раздел
ESC /	Установка канала вертикальной табуляции (VFU)	E,G	6.3
ESC 0	Выбор 1/8-дюймового интервала между строками	E,P,G	6.2
ESC 1	Выбор 7/72-дюймового интервала между строками	E,P,G	6.2
ESC 2	Выбор 1/6-дюймового интервала между строками	E,G	6.2
ESC 2	Установка межстрочного интервала, заданного командой ESC A	P	6.2
ESC 3	Установка межстрочного интервала в п/216 дюйма	E,P,G	6.2
ESC 4	Выбор режима печати курсивом	E,G	6.1
ESC 4	Переход к началу текущего формата	P	6.2
ESC 5	Отмена режима печати курсивом	E,G	6.1
ESC 5	Выбор/отмена автоматической подачи строки	P	6.2
ESC 6	Разрешение печати кодов 128 <sub>10</sub> — 159 <sub>10</sub>	E,G	6.5
ESC 6	Выбор набора символов 2	P	6.5
ESC 7	Запрещение печати кодов 128 <sub>10</sub> — 159 <sub>10</sub>	E,G	6.5
ESC 7	Выбор набора символов 1	P	6.5
ESC 8	Игнорирование датчика конца бумаги	E,G	6.7
ESC 9	Разрешение опроса датчика конца бумаги	E,G	6.7
ESC :	Копирование встроенного набора символов в загружаемый ЗГ	E,G	6.5
ESC :	Выбор шага печати элит	P	6.1
ESC <	Выбор/отмена однонаправленного режима печати на одну строку	E,G	6.7
ESC -	Установка MSB = 0	E,G	6.4
ESC -	Выбор загружаемого набора символов	P	6.5
ESC >	Установка MSB = 1	E,G	6.4
ESC ?	Переназначение режима графики	E,G	6.6
ESC @	Инициализация устройства	E,G	6.7
ESC A	Установка межстрочного интервала в п/72 дюйма	E,G	6.2
ESC A	Установка межстрочного интервала с шагом, равным п/72 дюйма для команды ESC 2	P	6.2
ESC B	Установка позиций вертикальной табуляции	E,P,G,	6.3
ESC C	Установка длины страницы в строках	E,P,G	6.2
ESC C 0	Установка длины страницы в дюймах	E,P,G	6.2

Мясо-ника	Функциональное назначение	Стандарт	Раздел
ESC D	Установка позиций горизонтальной табуляции	Е,Р,G	6.3
ESC E	Выбор режима фазовой печати	Е,Р,G	6.1
ESC F	Отмена режима фазовой печати	Е,Р,G	6.1
ESC G	Выбор режима печати с двойным ударом	Е,Р,G	6.1
ESC H	Отмена режима печати с двойным ударом	Е,Р,G	6.1
ESC I	Разрешение печати кодов 0 <sub>10</sub> — 31 <sub>10</sub>	Е,G	6.5
ESC I	Выбор массива ЗГ и режимов печати	Р	6.5
ESC J	Подача бумаги в прямом направлении	Е,Р,G	6.2
ESC K	Выбор режима графики одинарной плотности	Е,Р,G	6.6
ESC L	Выбор режима графики двойной плотности	Е,Р,G	6.6
ESC M	Выбор шага печати элит	Е,G	6.1
ESC N	Установка пропуска по перфорации	Е,Р,G	6.2
ESC O	Отмена пропуска по перфорации	Е,Р,G	6.2
ESC P	Выбор шага печати пайка	Е,G	6.1
ESC P	Выбор/отмена режима пропорциональной печати	Р	6.1
ESC Q	Установка правого поля	Е,G	6.3
ESC Q	Отмена выбора устройства	Р	6.4
ESC R	Выбор набора национальных символов	Е,G	6.5
ESC R	Отмена позиций горизонтальной табуляции	Р	6.3
ESC S	Выбор режима печати индексов	Е,Р,G	6.1
ESC T	Отмена режима печати индексов	Е,Р,G	6.1
ESC U	Выбор/отмена однонаправленного режима печати	Е,Р,G	6.7
ESC V	Повтор группы данных	Е	6.4
ESC W	Выбор/отмена режима печати расширенными символами	Е,Р,G	6.1
ESC X	Установка правого и левого поля	Р	6.3
ESC Y	Выбор режима графики двойной плотности с высокой скоростью	Е,Р,G	6.6
ESC Z	Выбор режима графики четырехкратной плотности	Е,Р,G	6.6
ESC [@	Выбор режима печати символов с двойной высотой	Р	6.1
ESC [\	Установка вертикальных базовых единиц	Р	6.2
ESC [g	Графика	Р	6.6

Мнемоника	Функциональное назначение	Стандарт	Раздел
ESC \	Установка относительной позиции печати	E,G	6.3
ESC \	Выбор символов из полной таблицы	P	6.5
ESC ^	Выбор режима 9-битовой графики	E,G	6.6
ESC ^	Выбор символа из полной таблицы	P	6.5
ESC _	Выбор/отмена режима печати с линией подчеркивания	P	6.1
ESC a	Выравнивание текста	E,G	6.3
ESC b	Установка вертикальной табуляции в каналах VFU	E,G	6.3
ESC e	Установка позиций относительной табуляции	E,G	6.3
ESC f	Установка позиции печати	E,G	6.3
ESC g	Выбор шага печати полууплотненный	E	6.1
ESC i	Выбор режима немедленной печати	E,G	6.7
ESC j	Подача бумаги в обратном направлении	E,G	6.2
ESC j	Останов печати	P	6.7
ESC k	Выбор шрифта	E	6.1
ESC l	Установка левого поля	E,G	6.3
ESC p	Выбор режима пропорциональной печати	E,G	6.1
ESC r	Выбор цвета	E	6.7
ESC s	Выбор/отмена режима печати с низкой скоростью	E,G	6.7
ESC t	Выбор кодовой таблицы символов	E	6.5
ESC w	Выбор/отмена режима печати символов с двойной высотой	E	6.1
ESC x	Выбор режима качественной печати	E,G	6.1

Примечание. E—Epson, P—IBM Proprinter, G—IBM Graphics Printer.

## 6.1. Команды управления режимами печати

В первую группу объединены команды, предназначенные для разнообразия оформления текста и выделения отдельных частей текста. Это достигается различными способами: изменением плотности печати символов, преобразованием внешнего вида символов (двойной удар, курсив, подчеркивание, индексы, смена шрифтов).

SO

Стандарт

Epson, IBM-P, IBM-G

Назначение команды

Выбрать режим печати расширенными символами

Формат:

ASCII

шестнадцатеричный

десятичный

управляющий

SO

0E

14

Ctrl N

Устанавливает режим печати плотностью 5 символов на дюйм. Режим устанавливается на одну строку. Может быть отменен командами DC4, LF, VT, FF или ESC W 0. Команда не поддерживается принтерами с лепестковым ШН.

#### SI

Стандарт Назначение команды Ероп, IBM-P, IBM-G  
Выбрать режим печати уплотненными символами

Формат:  
ASCII шестнадцатеричный десятичный управляющий  
SI 0F 15 Ctrl O

Устанавливается режим печати плотностью 17 символов на дюйм. Команда не поддерживается принтерами с лепестковым ШН.

#### DC2

Стандарт Назначение команды Ероп, IBM-P, IBM-G  
Отменить режим печати уплотненных символов

Формат:  
ASCII шестнадцатеричный десятичный управляющий  
DC2 12 18 Ctrl R

Команда не поддерживается принтерами с лепестковым ШН.

#### DC4

Стандарт Назначение команды Ероп, IBM-P, IBM-G  
Отменить режим печати расширенными символами

Формат:  
ASCII шестнадцатеричный десятичный управляющий  
DC4 14 20 Ctrl T

Отменяет режим печати расширенными символами, установленный командой SO. Не отменяет режим, установленный командой ESC W. Команда не поддерживается принтерами с лепестковым ШН.

#### ESC SO

Стандарт Назначение команды Ероп, IBM-P, IBM-G  
Выбрать режим печати расширенными символами

Формат:  
ASCII шестнадцатеричный десятичный  
ESC SO 1B 0E 27 14

Устанавливает режим печати плотностью 5 символов на дюйм. Режим устанавливается на одну строку. Может быть отменен командами DC4, LF, VT, FF или ESC W 0. Команда не поддерживается принтерами с лепестковым ШН.

#### ESC SI

Стандарт Назначение команды Ероп, IBM-P, IBM-G  
Выбрать режим печати уплотненными символами

Формат:  
ASCII шестнадцатеричный десятичный  
ESC SI 1B 0F 27 15

Устанавливает режим печати плотностью 17 символов на дюйм. Команда не поддерживается принтерами с лепестковым ШН.

#### ESC !

Стандарт Назначение команды Ероп, IBM-G  
Выбрать режим печати

**Формат:**

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC ! (n)	1B 21 (n)	27 33 (n)
Область определения	$0 \leq n \leq 255^*$	

Устанавливает режим печати в зависимости от параметров команды. Параметр n определяет режимы печати (рис. 6.1). Биты 2, 5 и 6 параметра n игнорируются для принтеров с лепестковым ШН.

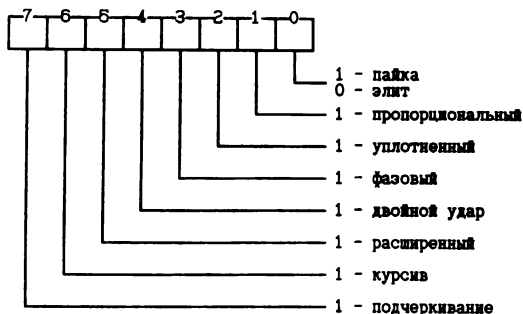


Рис. 6.1. Режимы печати, определяемые параметром n команды ESC !

**ESC -**

Стандарт

Epson, IBM-P, IBM-G

Назначение команды

Выбрать/отменить линию подчеркивания

**Формат:**

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC — (n)	1 B 2D (n)	27 45 (n)
Область определения	n = 0, 1, "0", "1"	

Устанавливает или отменяет режимы печати с подчеркиванием. При n = 1 режим печати с подчеркиванием устанавливается, при n = 0 — отменяется. Пробелы подчеркиваются. Область печати, пропущенная по команде HT (горизонтальная табуляция), не подчеркивается.

**ESC 4**

Стандарт

Epson, IBM-G

Назначение команды

Выбрать режим печати курсивом

**Формат:**

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC 4	1B 34	27 52

Команда не поддерживается принтерами с лепестковым ШН.

**ESC 5**

Стандарт

Epson, IBM-G

Назначение команды

Отменить режим печати курсивом

**Формат:**

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC 5	1B 35	27 53

Команда не поддерживается принтерами с лепестковым ШН.

**ESC :**

Стандарт

IBM-P

\* Пределы изменения параметра зависят от конкретного устройства. Здесь значения приведены по стандарту Epson (уровень ESC/P-83).

**Назначение команды** Установить шаг печати элит  
**Формат:**  
ASCII шестнадцатеричный десятичный  
ESC : 1B 3A 27 58  
Устанавливает шаг печати с плотностью 12 символов на дюйм.

**ESC E**  
**Стандарт** Epson, IBM-P, IBM-G  
**Назначение команды** Установить режим фазовой печати  
**Формат:**  
ASCII шестнадцатеричный десятичный  
ESC E 1B 45 27 69

**ESC F**  
**Стандарт** Epson, IBM-P, IBM-G  
**Назначение команды** Отменить режим фазовой печати  
**Формат:**  
ASCII шестнадцатеричный десятичный  
ESC F 1B 46 27 70  
Отменяет режим фазовой печати, установленный командой ESC E.

**ESC G**  
**Стандарт** Epson, IBM-P, IBM-G  
**Назначение команды** Установить режим печати с двойным ударом  
**Формат:**  
ASCII шестнадцатеричный десятичный  
ESC G 1B 47 27 71

**ESC H**  
**Стандарт** Epson, IBM-P, IBM-G  
**Назначение команды** Отменить режим печати с двойным ударом  
**Формат:**  
ASCII шестнадцатеричный десятичный  
ESC H 1B 48 27 72  
Отменяет режим печати с двойным ударом, установленный командой ESC G.

**ESC M**  
**Стандарт** Epson, IBM-G  
**Назначение команды** Установить шаг печати элит  
**Формат:**  
ASCII шестнадцатеричный десятичный  
ESC M 1B 4D 27 77  
Устанавливает шаг печати с плотностью 12 символов на дюйм.

**ESC P**  
**Стандарт** Epson, IBM-G  
**Назначение команды** Установить шаг печати пайка  
**Формат:**  
ASCII шестнадцатеричный десятичный  
ESC P 1B 50 27 80  
Устанавливает шаг печати плотностью 10 символов на дюйм.

**ESC R**  
**Стандарт** IBM-P  
**Назначение команды** Выбрать/отменить режим пропорциональной печати

**Формат:**

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC P(n)	1B 50 (n)	27 80 (n)

Область определения n = 0, 1

При n = 0 режим пропорциональной печати отменяется, при n = 1 — устанавливается.

**ESC S**

Стандарт Epson, IBM-P, IBM-G

Назначение команды Установить режим печати индексов

**Формат:**

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC S (n)	1B 53 (n)	27 83 (n)

Область определения n = 0, 1, "0", "1"

При n = 0 задаются верхние индексы, при n = 1 — нижние. Шаг печати не изменяется.

**ESC T**

Стандарт Epson, IBM-P, IBM-G

Назначение команды Отменить режим печати индексов

**Формат:**

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC T	1B 54	27 84

**ESC W**

Стандарт Epson, IBM-P, IBM-G

Назначение команды Установить режим печати расширенными символами

**Формат:**

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC W (n)	1 B 57 (n)	27 87 (n)

Область определения n = 0, 1, "0", "1"

При n = 0 режим печати расширенными символами отменяется, при n = 1 — устанавливается. Команда ESC W 0 отменяет режим, заданный командой SO. Команда не поддерживается принтерами с ленточным ПНН.

**ESC [ @**

Стандарт IBM-P

Назначение команды Установить режим печати символов двойной высоты и/или ширины

**Формат:**

ASCII	ESC [ @ (n <sub>1</sub> ) (n <sub>2</sub> ) 00 00 (m <sub>1</sub> ) (m <sub>2</sub> )	
шестнадцатеричный	1 B 5B 40 (n <sub>1</sub> ) (n <sub>2</sub> ) 00 00 (m <sub>1</sub> ) (m <sub>2</sub> )	
десятичный	27 91 64 (n <sub>1</sub> ) (n <sub>2</sub> ) 00 00 (m <sub>1</sub> ) (m <sub>2</sub> )	

Здесь n<sub>1</sub> и n<sub>2</sub> определяют число байт данных в команде, обычно n<sub>1</sub> = 4, n<sub>2</sub> = 0. Параметр m<sub>1</sub> определяет высоту символа: m<sub>1</sub> = 0 — не изменяются текущие установки; m<sub>1</sub> = 1 — символы нормальной высоты, межстрочное расстояние не изменяется; m<sub>1</sub> = 2 — символы двойной высоты, межстрочное расстояние не изменяется; m<sub>1</sub> = 16<sub>10</sub> — высота символов не изменяется, нормальное межстрочное расстояние; m<sub>1</sub> = 17<sub>10</sub> — символы нормальной высоты, нормальное межстрочное расстояние; m<sub>1</sub> = 18<sub>10</sub> — символы двойной высоты, нормальное межстрочное расстояние; m<sub>1</sub> = 32<sub>10</sub> — высота символов не изменяется, двойное межстрочное расстояние; m<sub>1</sub> = 33<sub>10</sub> — символы нормальной высоты, двойное межстрочное расстояние; m<sub>1</sub> =



= 34<sub>10</sub> — символы двойной высоты, двойное межстрочное расстояние. При m<sub>2</sub> = 1 символы имеют нормальную ширину, при m<sub>2</sub> = 2 — двойную ширину.

### ESC \_

Стандарт

IBM-P

Назначение команды

Выбрать/отменить режим печати с линией надчеркивания

Формат:

ASCII

шестнадцатеричный

десятичный

ESC\_(n)

1B 5F (n)

27 95 (n)

Область определения

n = 0, 1

При n = 1 режим печати с надчеркиванием устанавливается, при n = 0 — отменяется.

### ESC g

Стандарт

Epson\*

Назначение команды

Установить режим печати с шагом 15 символов на дюйм

Формат:

ASCII

шестнадцатеричный

десятичный

управляющий

ESC g

1B 67

27 103

Ctrl [ g

### ESC k

Стандарт

Epson

Назначение команды

Выбрать шрифт

Формат:

ASCII

шестнадцатеричный

десятичный

ESC k (n)

1B 6B (n)

27 107 (n)

Область определения

n = 0, 1\*\*

При n = 0 устанавливается шрифт Roman, при n = 1 — шрифт Sans Serif.

### ESC p

Стандарт

Epson, IBM-G

Назначение команды

Установка режима пропорциональной печати

Формат:

ASCII

шестнадцатеричный

десятичный

ESC p (n)

1B 70 (n)

27 112 (n)

Область определения

n = 0, 1, "0", "1"

При n = 0 выбирается режим печати с шагом, установленным при инициализации устройства, при n = 1 устанавливается режим пропорциональной печати.

### ESC w

Стандарт

Epson

Назначение команды

Выбрать/отменить режим печати символов с двойной высотой

Формат:

ASCII

шестнадцатеричный

десятичный

ESC w (n)

1B 77 (n)

27 119 (n)

Область определения

n = 0, 1, "0", "1"

\* LQ - 2500 +

\*\* Область определения параметров команды и набор шрифтов зависят от конкретной реализации устройства. Значения приведены по стандарту Epson (уровень ESC/P-83).

При  $n = 0$  отменяется режим печати символов с двойной высотой, при  $n = 1$  — устанавливается.

<b>ESC x</b>			
Стандарт	Epson, IBM-G		
Назначение команды	Выбрать режим качественной печати		
<b>Формат:</b>			
ASCII	шестнадцатеричный	десятичный	
ESC x (n)	1B 78 (n)	27 120 (n)	
Область определения	n = 0, 1, "0", "1"		

При  $n = 0$  устанавливается режим печати чернового качества, при  $n = 1$  — режим печати высокого качества (NLQ или LQ — зависит от конкретного устройства). Эта функция не поддерживается для принтеров с лепестковым ШН.

## 6.2. Команды перемещения бумаги и управления плотностью печати

Ко второй группе относятся команды, управляющие бумагой. Они выполняют непосредственное перемещение бумаги, изменяют межстрочный интервал, работают с форматом страницы.

<b>LF</b>			
Стандарт	Epson, IBM-P, IBM-G		
Назначение команды	Перевести строку		
<b>Формат:</b>			
ASCII	шестнадцатеричный	десятичный	управляющий
LF	0A	10	Ctrl J

Печатает данные текущей строки и выполняет перевод строки. Следующая позиция печати начинается с левого края следующей строки. Интервал между строками определяется текущей установкой.

<b>FF</b>			
Стандарт	Epson, IBM-P, IBM-G		
Назначение команды	Перевести формат		
<b>Формат:</b>			
ASCII	шестнадцатеричный	десятичный	управляющий
FF	0C	12	Ctrl L

Печатает данные текущей строки и передвигает бумагу на начало следующей страницы в соответствии с установленной ранее длиной страницы. Следующая позиция печати начинается с левого края первой строки новой страницы.

<b>ESC 0</b>			
Стандарт	Epson, IBM-P, IBM-G		
Назначение команды	Установить межстрочный интервал 1/8 дюйма		
<b>Формат:</b>			
ASCII	шестнадцатеричный	десятичный	
ESC 0	1B 30	27 48	

<b>ESC 1</b>			
Стандарт	Epson		
Назначение команды	Установить межстрочный интервал 7/72 дюйма		

**Формат:**  
ASCII                    шестнадцатеричный                    десятичный  
ESC 1                    1В 31    27 48  
Поддерживается только 9-точечными системами.

**ESC 2**  
Стандарт    Epson, IBM-G  
Назначение команды                            Установить межстрочный интервал 1/6 дюйма  
**Формат:**  
ASCII                    шестнадцатеричный                    десятичный  
ESC 2                    1В 32    27 50  
Этот интервал устанавливается по умолчанию.

**ESC 2**  
Стандарт    IBM-P  
Назначение команды                            Установить межстрочный интервал, заданный командой ESC A

**Формат:**  
ASCII                    шестнадцатеричный                    десятичный  
ESC 2                    1В 32    27 50  
Интервал определяется в команде ESC A.

**ESC 3**  
Стандарт    Epson, IBM-P, IBM-G  
Назначение команды                            Установить межстрочный интервал  $n/216$  дюйма

**Формат:**  
ASCII                    шестнадцатеричный                    десятичный  
ESC 3 (n)                    1В 33 (n)    27 51 (n)

**Область определения**                     $0 \leq n \leq 255$   
Устанавливает межстрочный интервал  $n \times m$  шагов, где  $m$  — параметр, зависящий от характеристик механизмов принтеров. Для шага должны быть использованы следующие единицы: 9-точечные системы — 1/216 дюйма, 24-точечные — 1/180 дюйма, лепестковые — 1/48 дюйма.

**ESC 4**  
Стандарт    IBM-P  
Назначение команды                            Переход к началу следующей страницы

**Формат:**  
ASCII                    шестнадцатеричный                    десятичный  
ESC 4                    1В 34    27 52

Печатает данные текущей строки и передвигает бумагу на начало следующей страницы в соответствии с установленной ранее длиной страницы. Следующая позиция печати начинается с левого края первой строки новой страницы.

**ESC 5**  
Стандарт    IBM-P  
Назначение команды                            Установить режим автоматической подачи строки

**Формат:**  
ASCII                    шестнадцатеричный                    десятичный  
ESC 5 (n)                    1В 35 (n)    27 53 (n)

**Область определения**                     $n = 0, 1$

При  $n = 1$  устанавливается автоматическая подача бумаги, при  $n = 0$  — отменяется.

**ESC A**  
Стандарт Epson, IBM-G  
Назначение команды Установить межстрочный интервал  $n/72$  дюйма

Формат:  
ASCII шестнадцатеричный десятичный  
ESC A (n) 1B 41 (n) 27 65 (n)

Область определения  $0 \leq n \leq 255$   
Устанавливает межстрочный интервал  $n \cdot m$  шагов, где  $m$  — параметр, зависящий от характеристик механизмов принтеров. Для шага должны быть использованы следующие единицы: 9-точечные системы —  $1/72$  дюйма, 24-точечные —  $1/60$  дюйма, лепестковые —  $1/48$  дюйма.

**ESC A**  
Стандарт IBM-P  
Назначение команды Задать межстрочный интервал с шагом  $n/72$  дюйма для команды ESC 2

Формат:  
ASCII шестнадцатеричный десятичный  
ESC A (n) 1B 41 (n) 27 65 (n)

Область определения  $0 \leq n \leq 255$   
Командой ESC A межстрочный интервал определяется. Командой ESC 2 заданный межстрочный интервал устанавливается.

**ESC C**  
Стандарт Epson, IBM-P, IBM-G  
Назначение команды Установить длину страницы в строках

Формат:  
ASCII шестнадцатеричный десятичный  
ESC C (n) 1B 43 (n) 27 67 (n)

Область определения  $1 \leq n \leq 127$   
Устанавливает длину страницы, равную  $n$  строкам. Длина страницы запоминается как абсолютная длина. Число одностроковых переводов, установленных в настоящий момент, умножается на текущее число строк в странице. Поэтому после того, как длина страницы уже установлена, она не изменяется даже при изменении размера строки. Текущая позиция строки становится началом страницы. Отменяется функция пропуска по перфорации. Эта команда игнорируется, когда размер строки равен нулю. Значение по умолчанию составляет 66 строк (6 строк на дюйм).

**ESC C0**  
Стандарт Epson, IBM-P, IBM-G  
Назначение команды Установить длину страницы в дюймах

Формат:  
ASCII шестнадцатеричный десятичный  
ESC C 00 (n) 1B 43 00 (n) 27 67 00 (n)

Область определения  $1 \leq n \leq 22$   
Устанавливает длину страницы, равную  $n$  дюймам. Текущая позиция строки становится началом страницы. Отменяется функция пропуска по перфорации. Значение по умолчанию 11 дюймов.

**ESC J**

Стандарт: Epson, IBM-P, IBM-G  
 Назначение команды: Подать бумагу в прямом направлении

Формат:  
 ASCII: шестнадцатеричный десятичный  
 ESC J (n): 1B 4A (n) 27 74 (n)

Область определения:  $0 \leq n \leq 255$

Переводит бумагу на  $n \times m$  шагов, где  $n$  — параметр, зависящий от характеристик механизмов принтеров. Горизонтальная позиция печати не меняется. Межстрочный интервал не изменяется. Перед выполнением команды выводится на печать текущая строка. Для шага должны быть использованы следующие единицы: 9-точечные системы — 1/216 дюйма, 24-точечные — 1/180 дюйма, лепестковые — 1/48 дюйма.

**ESC N**

Стандарт: Epson, IBM-P, IBM-G  
 Назначение команды: Установить пропуск по перфорации

Формат:  
 ASCII: шестнадцатеричный десятичный  
 ESC N (n): 1B 4E (n) 27 78 (n)

Область определения:  $1 \leq n \leq 127$

Устанавливает число пропусков по перфорации, равное  $n$  строкам. Переменная  $n$  определяет число строк, пропускаемых между последней строкой, напечатанной на текущей странице, и первой строкой на следующей странице.

**ESC O**

Стандарт: Epson, IBM-P, IBM-G  
 Назначение команды: Отменить пропуск по перфорации

Формат:  
 ASCII: шестнадцатеричный десятичный  
 ESC O: 1B 4F 27 79

**ESC [ \**

Стандарт: IBM-P  
 Назначение команды: Установить базовые единицы интервала 1/180 дюйма для команд ESC J и ESC 3

Формат:  
 ASCII: ESC [ \ (04) 00 00 00 00 (m)  
 шестнадцатеричный: 1B 5B 5C 04 00 00 00 00 (m)  
 десятичный: 27 91 92 04 00 00 00 00 (m)  
 Область определения:  $m = 180$

**ESC j**

Стандарт: Epson, IBM-G  
 Назначение команды: Подать бумагу в обратном направлении

Формат:  
 ASCII: шестнадцатеричный десятичный  
 ESC j (n): 1B 6A (n) 27 106 (n)

Область определения:  $0 \leq n \leq 255$

Переводит бумагу на  $n \times m$  шагов в обратном направлении, где  $m$  — параметр, зависящий от характеристик механизмов принтеров. Горизонтальная позиция печати не меняется. Межстрочный интервал

не меняется. Перед выполнением команды выводится на печать текущая строка. Для шага должны быть использованы следующие единицы: 9-точечные системы — 1/216 дюйма, 24-точечные — 1/180 дюйма, лепестковые — 1/48 дюйма.

### 6.3. Команды форматирования текста

Третья группа объединяет команды, предназначенные для форматирования текста. Эти команды позволяют пользователю расположить текст на странице желаемым образом.

#### HT

Стандарт Epson, IBM-P, IBM-G  
Назначение команды Выполнить горизонтальную табуляцию

Формат:

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный	управляющий
HT	09	09	Ctrl I

Переходит к следующей позиции горизонтальной табуляции. Команда игнорируется, если текущая печатная позиция больше последней позиции горизонтальной табуляции. Позиции горизонтальной табуляции по умолчанию устанавливаются через каждые 8 символов.

#### VT

Стандарт Epson, IBM-P, IBM-G  
Назначение команды Выполнить вертикальную табуляцию

Формат:

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный	управляющий
VT	0B	11	Ctrl K

Печатает текущую строку и переходит к следующей позиции вертикальной табуляции. Если номер текущей строки больше последней позиции вертикальной табуляции, то эта команда переводит бумагу на начало следующего формата. Следующая печатная позиция располагается с левого края области печати.

#### CR

Стандарт Epson, IBM-P, IBM-G  
Назначение команды Возвратить каретку

Формат:

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный	управляющий
CR	0D	13	Ctrl M

Печатает данные текущей строки. Следующая позиция печати начинается с левого края текущей строки\*.

#### ESC SP

Стандарт Epson  
Назначение команды Установить дополнительное межсимвольное расстояние

Формат:

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC SP (n)	1B 20 (n)	27 32 (n)
Область определения	1 ≤ n ≤ 127	

\* Зависит от сигнала LineFeed интерфейса Centronics (см. гл. 2, 7).

Устанавливает дополнительное межсимвольное расстояние. Параметр  $p$  — число добавляемых шагов. Значение по умолчанию соответствует нулю. Для шага должны использоваться следующие единицы: 9-точечные системы — 1/120 дюйма, 24-точечные — 1/180 дюйма, лепестковые — 1/120 дюйма.

### ESC \$

Стандарт Epson, IBM-G  
Назначение команды Установить абсолютную позицию печати

#### Формат:

ASCII шестнадцатеричный десятичный  
ESC \$ (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) 1B 24 (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) 27 36 (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>)

Область определения  $0 \leq (n_1 + n_2 \times 256) \leq 1023^*$

Устанавливает следующую печатную позицию равной  $(n_1 + n_2 \times 256) / 60$  дюйма от левого края. Абсолютное значение данной величины не может превышать текущего значения правого поля. Минимальный шаг установки равен 1/60 дюйма.

### ESC B

Стандарт Epson, IBM-P, IBM-G  
Назначение команды Установить позиции вертикальной табуляции

#### Формат:

ASCII ESC B (n<sub>1</sub>) ... (n<sub>k</sub>) 0  
шестнадцатеричный 1B 42 (n<sub>1</sub>) ... (n<sub>k</sub>) 00  
десятичный 27 66 (n<sub>1</sub>) ... (n<sub>k</sub>) 00

Область определения  $1 \leq n \leq 255; 1 \leq k \leq 16$

Параметр  $p$  определяет номер строки. Позиция вертикальной табуляции устанавливается как абсолютное значение, вычисляемое умножением текущего межстрочного интервала на  $p$ . Страница начинается со строки номер 1. Позиции вертикальной табуляции устанавливаются в порядке возрастания. Установка завершается кодом NUL (<00>h) или когда следующее значение меньше предыдущего. Переход на очередную позицию вертикальной табуляции выполняется командой VT. Команда формата ESC B NUL очищает все установленные позиции вертикальной табуляции. Если позиции вертикальной табуляции не заданы, то команда VT выполняется как команда CR (возврат каретки).

### ESC D

Стандарт Epson, IBM-P, IBM-G  
Назначение команды Установить позиции горизонтальной табуляции

#### Формат:

ASCII ESC D (n<sub>1</sub>) ... (n<sub>k</sub>) 0  
шестнадцатеричный 1B 44 (n<sub>1</sub>) ... (n<sub>2</sub>) 00  
десятичный 27 68 (n<sub>1</sub>) ... (n<sub>k</sub>) 00

Область определения  $1 \leq n \leq 255; 1 \leq k \leq 32^{**}$

Параметр  $p$  определяет номер столбца. Позиция горизонтальной табуляции устанавливается как абсолютное значение, вычисляемое умножением текущей ширины символа на  $p$ . Позиции горизонтальной табуляции устанавливаются в порядке возрастания. Установка позиции горизонтальной табуляции завершается кодом NUL (<00>h) или когда следующее значение меньше предыдущего. При

\* Зависит от конкретной реализации устройства.

\*\* Значение зависит от конкретной реализации принтера. Данное значение приведено в соответствии со стандартом Epson.

пропорциональной печати эта команда использует ширину символа пайка. Позиции горизонтальной табуляции по умолчанию устанавливаются через каждые 8 символов. Переход на очередную позицию горизонтальной табуляции выполняется командой HT.

### ESC Q

Стандарт Epson, IBM-G  
 Назначение команды Установить правое поле

Формат:

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC Q (n)	1B 51 (n)	27 81 (n)

Область определения  $1 \leq n \leq 255$

Устанавливает область печати от левого края печатаемой области до n-го символа, используя текущую ширину символа. Команда должна быть подана в начале строки. При пропорциональной печати команда использует ширину символа пайка.

### ESC R

Стандарт IBM-P  
 Назначение команды Отменить позиции горизонтальной табуляции

Формат:

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC R	1B 52	27 82

Позиция горизонтальной табуляции устанавливается по умолчанию (через каждые 8 символов).

### ESC X

Стандарт IBM-P  
 Назначение команды Установить правое и левое поле

Формат:

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC X (n) (m)	1B 58 (n) (m)	27 88 (n) (m)

Область определения  $0 \leq n, m \leq 255$

Устанавливает правую и левую границы печатаемой области, используя текущую ширину символа. Параметры m и n определяют левую и правую границы соответственно. Команда должна быть подана в начале строки. Положение границ запоминается в абсолютном смещении от левого края бумаги. При n = 0 используется текущая левая граница, при m = 0 — правая. Если m превышает физическую правую границу, то устанавливается максимально возможное значение.

### ESC /

Стандарт Epson, IBM-G  
 Назначение команды Установить каналы VFU

Формат:

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC / (n)	1B 2F (n)	27 47 (n)

Область определения  $0 \leq n \leq 7$

Выбирает номер текущего канала VFU (вертикальной табуляции). Все позиции вертикальной табуляции, следующие за этим кодом, описаны в канале n. Каналы 0—7 VFU устанавливаются командой ESC b. Команда ESC B использует канал 0 VFU. При инициализации ПУ устанавливается канал 0 VFU.



**ESC \****Стандарт**

Epson, IBM-G

**Назначение команды**

Установить относительную позицию печати

**Формат:**

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC \ (n <sub>1</sub> ) (n <sub>2</sub> )	1B 5C (n <sub>1</sub> ) (n <sub>2</sub> )	27 92 (n <sub>1</sub> ) (n <sub>2</sub> )

Область определения -16384 (n<sub>1</sub> + n<sub>2</sub>×256) ≤ 16383

Устанавливает следующую печатную позицию равной (n<sub>1</sub> + n<sub>2</sub>×256)/m дюйма от текущей, где m — параметр, зависящий от характеристик механизмов принтеров. Команда игнорируется, если устанавливаемая позиция выходит за пределы области печати. Если значение параметра команды отрицательно, то сдвиг выполняется влево. Отрицательное значение представляется в дополнительном коде. Для параметра m должны быть использованы следующие единицы: 9-точечные системы — n/120 дюйма, 24-точечные системы для LQ символов — n/180 дюйма, лепестковые — n/120 дюйма.

**ESC a****Стандарт**

Epson, IBM-P, IBM-G

**Назначение команды**

Выравнивать текст

**Формат:**

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC a (n)	1B 6! (n)	27 97 (n)

Область определения 0 ≤ n ≤ 3

При n = 0 команда выравнивает текст по левой границе, при n = 1 — по центру, при n = 2 — по правой границе, при n = 3 — по левой и правой границам. По умолчанию текст выравнивается по левой границе.

**ESC b****Стандарт**

Epson, IBM-P, IBM-G

**Назначение команды** Установить позиции вертикальной табуляции в каналах VFU**Формат:**

ASCII	ESC b (m) (n <sub>1</sub> ) ... (n <sub>k</sub> ) 0
шестнадцатеричный	1B 62 (m) (n <sub>1</sub> ) ... (n <sub>k</sub> ) 00
десятичный	27 98 (m) (n <sub>1</sub> ) ... (n <sub>k</sub> ) 00

Область определения 1 ≤ n ≤ 255; 0 ≤ m ≤ 7

Устанавливает позиции табуляции VFU для канала m. Параметр m — номер канала VFU, n — позиции табуляции. Позиция вертикальной табуляции устанавливается как абсолютное значение, вычисляемое умножением текущего межстрочного интервала на n. Страница начинается со строки номер 1. Позиции вертикальной табуляции устанавливаются в порядке возрастания. Установка позиций вертикальной табуляции завершается кодом NUL(<00>h) или когда следующее значение позиции меньше предыдущего. Переход на очередную позицию вертикальной табуляции выполняется командой VT.

**ESC e****Стандарт**

Epson, IBM-G

**Назначение команды**

Установить позиции относительной табуляции

**Формат:**

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
-------	-------------------	------------

ESC e (m) (n) 1B 65 (m) (n) 27 101 (m) (n)

Область определения  $1 \leq n \leq 255$ ;  $m = 0, 1, "0", "1"$

Параметр  $m$  определяет вид устанавливаемой табуляции:  $m = 0$  — горизонтальная табуляция,  $m = 1$  — вертикальная. Параметр  $n$  описывает относительную позицию табуляции. Переход на очередную позицию табуляции выполняется командой VT или HT соответственно.

ESC f

Стандарт

Epson, IBM-G

Назначение команды

Установить позицию печати

Формат:

ASCII

шестнадцатеричный

десятичный

ESC f (n) (m)

1B 66 (n) (m)

27 102 (n) (m)

Область определения

$n = 0, 1, "0", "1"; 0 \leq m \leq 127$

При  $n = 0$  устанавливается позиция печати по горизонтали, при  $n = 1$  — по вертикали. Параметр  $m$  задает позицию печати в символах или строках.

ESC l

Стандарт

Epson, IBM-P, IBM-G

Назначение команды

Установить левое поле

Формат:

ASCII

шестнадцатеричный

десятичный

ESC l (n)

1B 6C (n)

27 108 (n)

Область определения

$1 \leq n \leq 255$

Устанавливает непечатаемую область от левого края печатаемой области до  $n$ -го символа, используя текущую ширину символа. Команда должна быть подана в начале строки. При пропорциональной печати ширина всех символов соответствует ширине символа пайка.

## 6.4. Команды управления вводом данных

Четвертая группа команд позволяет управлять данными, переданными в ПУ. С помощью этих команд можно модифицировать данные, уже находящиеся в устройстве: удалять часть информации, управлять старшим битом данных (для работы с 7-битовыми данными), временно запрещать прием данных.

BS

Стандарт

Epson, IBM-P, IBM-G

Назначение команды

Возвратиться на шаг

Формат:

ASCII

шестнадцатеричный

десятичный

управляющий

BS

08

08

Ctrl H

Сдвигает текущую печатную позицию на один символ влево. Перед выполнением команды выводится на печать текущая строка. Сдвиг печатной позиции происходит на ширину текущего символа. При пропорциональной печати в ряде устройств ширина символа определяется как ширина символа пайка (или эта команда игнорируется). Графические данные, определенные одной командой, рассматриваются как один символ. Если текущая печатная позиция совпадает с левой границей печатаемой области, команда игнорируется.

**DC1**  
**Стандарт** Epson, IBM-P, IBM-G  
**Назначение команды** Выбрать устройство  
**Формат:**  
**ASCII** шестнадцатеричный десятичный управляющий  
**DC1** 11 17 Ctrl Q  
 Устанавливает принтер в состояние "Выбран"; ПУ принимает данные и обрабатывает их.

**DC3**  
**Стандарт** Epson, IBM-G  
**Назначение команды** Отмена выбора устройства  
**Формат:**  
**ASCII** шестнадцатеричный десятичный управляющий  
**DC3** 13 19 Ctrl S  
 Устанавливает принтер в состояние "Не выбран"; ПУ принимает данные, но не обрабатывает их.

**CAN**  
**Стандарт** Epson, IBM-P, IBM-G  
**Назначение команды** Отменить текущую строку  
**Формат:**  
**ASCII** шестнадцатеричный десятичный управляющий  
**CAN** 18 24 Ctrl X

**DEL**  
**Стандарт** Epson, IBM-P, IBM-G  
**Назначение команды** Отменить последний символ  
**Формат:**  
**ASCII** шестнадцатеричный десятичный  
**DEL** 7F 127

**ESC #**  
**Стандарт** Epson, IBM-G  
**Назначение команды** Отменить управление MSB  
**Формат:**  
**ASCII** шестнадцатеричный десятичный  
**ESC #** 1B 23 27 35  
 Отменяет управление MSB. Команда восстанавливает режим работы с полной кодовой таблицей.

**ESC -**  
**Стандарт** Epson, IBM-G  
**Назначение команды** Установить MSB=0  
**Формат:**  
**ASCII** шестнадцатеричный десятичный  
**ESC -** 1B 3D 27 61  
 Устанавливает старший бит данных (MSB) в нуль. Команда действует на все последующие данные. Эта команда позволяет работать только с первой половиной кодовой таблицы (от 0 до 127), т. е. коды от 128 до 255 преобразуются в коды от 0 до 127 путем сброса старшего бита данных в нуль. Используется при работе с 7-битовыми кодами.

**ESC >**  
**Стандарт** Epson, IBM-G

**Назначение команды**                      Установить MSB-1

**Формат:**

<b>ASCII</b>	<b>шестнадцатеричный</b>	<b>десятичный</b>
<b>ESC &gt;</b>	<b>1B 3E</b>	<b>27 62</b>

Устанавливает старший бит данных (MSB) в единицу. Действует на все последующие данные. Эта команда позволяет работать только со второй половиной кодовой таблицы (от 128 до 255), т. е. коды от 0 до 127 преобразуются в коды от 128 до 255 путем установки в единицу старшего бита данных. Используется при работе с 7-битовыми кодами.

**ESC Q**

**Стандарт**                                      IBM-P

**Назначение команды**                      Отмена выбора устройства

**Формат:**

<b>ASCII</b>	<b>шестнадцатеричный</b>	<b>десятичный</b>
<b>ESC Q (n)</b>	<b>1B 51 (n)</b>	<b>27 81 (n)</b>

**Область определения**                       $n = 35_{10}, 36_{10}$

Устанавливает принтер в состояние "Не выбран". Параметр  $n = 35$  для Proprinter X24,  $n = 36$  для Proprinter XL24.

**ESC V**

**Стандарт**                                      Epson

**Назначение команды**                      Повторить группу данных

**Формат:**

<b>ASCII</b>	<b>ESC V (n) [d<sub>1</sub> ... d<sub>m</sub>]</b>	<b>ESC V 0</b>
<b>шестнадцатеричный</b>	<b>1B 56 (n) [d<sub>1</sub> ... d<sub>m</sub>]</b>	<b>1B 56 00</b>
<b>десятичный</b>	<b>27 86 (n) [d<sub>1</sub> ... d<sub>m</sub>]</b>	<b>27 86 00</b>

**Область определения**                       $1 \leq n \leq 255; 1 \leq m \leq 2048$

Повторяет группу данных  $n$  раз. Группа данных должна завершаться точно такой же командой с параметром  $n$ , равным нулю, и без блока данных.

## 6.5. Команды определения набора символов

Пятая группа команд позволяет использовать дополнительные наборы символов. В устройстве имеется фиксированный набор символов, представленный в кодовой таблице ПУ. Существуют символы, которые недоступны пользователю непосредственно (размещенные в области управляющих кодов). Многие принтеры имеют наборы национальных символов, например обозначение денежной единицы страны. Кроме того, пользователь может описать свои символы.

**ESC %**

**Стандарт**                                      Epson, IBM-G

**Назначение команды**                      Выбрать загружаемый набор символов

**Формат:**

<b>ASCII</b>	<b>шестнадцатеричный</b>	<b>десятичный</b>
<b>ESC % (n)</b>	<b>1B 25 (n)</b>	<b>27 37 (n)</b>

**Область определения**                       $n = 0, 1, "0", "1"$

Устанавливает загружаемый набор символов. При  $n = 0$  выбирается режим печати, установленный при инициализации устройства, при  $n = 1$  выбирается загружаемый набор символов. Эта функция не поддерживается для принтеров с лепестковым ШН.

**ESC &****Стандарт**

Epson, IBM-G

**Назначение команды**

Определить загружаемые символы

**Формат:**

ASCII

ESC & (s) (n) (m) {(a) (d<sub>1</sub>) ... (d<sub>11</sub>)}<sub>m-n+1</sub>

шестнадцатеричный

1B 26 (s) (n) (m) {(a) (d<sub>1</sub>) ... (d<sub>11</sub>)}<sub>m-n+1</sub>

десятичный

27 38 (s) (n) (m) {(a) (d<sub>1</sub>) ... (d<sub>11</sub>)}<sub>m-n+1</sub>**Область определения**

0 ≤ s ≤ 127; 0 ≤ n, m ≤ 255, m ≥ n;

0 ≤ a, d<sub>1</sub>, ..., d<sub>11</sub> ≤ 255

Определяет загружаемые символы (9-точечная система): s — номер загружаемого ЗГ; n — код начала массива загружаемых символов, m — код конца массива загружаемых символов, a — атрибут описываемого символа (где бит 7 — признак опускания на девятую иглоку; биты 4, 5, 6 — начальная позиция символа на матрице; биты 0, 1, 2, 3 — конечная позиция), d<sub>1</sub>, ..., d<sub>11</sub> — данные, описывающие символ. Если m = n, то загружается только один символ. Общее число передаваемых байтов, описывающих символы, в одной команде равно байту атрибута плюс 11 байтов описания для каждого символа, умноженному на общее число определяемых символов: (1+11) × (m-n+1) = 12 × (m-n+1). Структура данных для описания символа приведена на рис. 5.1. Функция не поддерживается принтерами с лепестковым ПИИ.

**ESC &****Стандарт**

Epson

**Назначение команды**

Определить загружаемые символы

**Формат:**

ASCII

ESC & (s) (n) (m) {(a<sub>0</sub>) (a<sub>1</sub>) (a<sub>2</sub>) (d<sub>1</sub>) ... (d<sub>k</sub>)}<sub>m-n+1</sub>

шестнадцатеричный

1B 26 (s) (n) (m) {(a<sub>0</sub>) (a<sub>1</sub>) (a<sub>2</sub>) (d<sub>1</sub>) ... (d<sub>k</sub>)}<sub>m-n+1</sub>

десятичный

27 38 (s) (n) (m) {(a<sub>0</sub>) (a<sub>1</sub>) (a<sub>2</sub>) (d<sub>1</sub>) ... (d<sub>k</sub>)}<sub>m-n+1</sub>**Область определения**

0 ≤ s ≤ 127; 32 ≤ n, m ≤ 127\*, m ≥ n;

-128 ≤ a<sub>0</sub>, a<sub>2</sub> ≤ 127; 0 ≤ a<sub>1</sub> ≤ 255;0 ≤ d<sub>1</sub>, ..., d<sub>k</sub> ≤ 255

Определяет загружаемые символы (24-точечная система); s — номер загружаемого ЗГ; n — код начала массива загружаемых символов; m — код конца массива загружаемых символов; a<sub>0</sub>, a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub> — атрибуты описываемого символа, где a<sub>0</sub> — число пустых позиций справа; a<sub>1</sub> — фактическая ширина символа; a<sub>2</sub> — число пустых позиций слева, значения a<sub>1</sub> и a<sub>0</sub> + a<sub>1</sub> + a<sub>2</sub> не должны превышать значений, приведенных в табл. 6.2; d<sub>1</sub>, ..., d<sub>k</sub> — данные, описывающие символ; k — число байт, описывающих символ, зависит от фактической ширины символа и вычисляется по формулам k = 2 × a<sub>1</sub> — для индексов, k =

Т а б л и ц а 6.2. Максимальные значения атрибутов описания символов

Тип символа	a <sub>1</sub>	a <sub>0</sub> +a <sub>1</sub> +a <sub>2</sub>
Шаг пайка	29	36*
Пропорциональные символы	37	42

\* Фиксированное значение

\* Границы этого параметра зависят от конкретной реализации устройства. Данные параметры приведены по стандарту Epson (уровень ESC/P-82).

=  $3 \times a_1$  — для остальных символов. Если  $m = n$ , то загружается только один символ. Общее число передаваемых байтов, описывающих символы, в одной команде равно трем байтам атрибутов плюс байты, описывающие символ, умноженным на общее число определяемых символов:  $(3+3 \times a_1) \times (m-n+1)$ . Для описания индексов общее число передаваемых байтов, описывающих символы, в одной команде равно двум байтам атрибутов плюс байты, описывающие символ, умноженным на общее число определяемых символов:  $(3+2 \times a_1) \times (m-n+1)$ . Структура данных для описания символа приведена на рис. 5.6. Функция не поддерживается принтерами с лепестковым ШН.

#### ESC 6

Стандарт Epson, IBM-G  
 Назначение команды Разрешить печать кодов 128<sub>10</sub> — 159<sub>10</sub>

Формат:  
 ASCII шестнадцатеричный десятичный  
 ESC 6 1B 32 27 54

#### ESC 6

Стандарт IBM-P  
 Назначение команды Установить набор символов 2

Формат:  
 ASCII шестнадцатеричный десятичный  
 ESC 6 1B 36 27 54

#### ESC 7

Стандарт Epson, IBM-G  
 Назначение команды Запретить печать кодов 128<sub>10</sub> — 159<sub>10</sub>

Формат:  
 ASCII шестнадцатеричный десятичный  
 ESC 7 1B 37 27 55

#### ESC 7

Стандарт IBM-P  
 Назначение команды Установить набор символов 1

Формат:  
 ASCII шестнадцатеричный десятичный  
 ESC 7 1B 37 27 55

#### ESC :

Стандарт Epson, IBM-G  
 Назначение команды Копировать встроенный набор символов в загружаемый ЗГ

Формат:  
 ASCII шестнадцатеричный десятичный  
 ESC : 0 (n) (m)\* 1B 3A 00 (n) (m) 27 58 00 (n) (m)

Параметр n — номер встроенного набора символов; m — номер загружаемого ЗГ. Функция не поддерживается принтерами с лепестковым ШН.

#### ESC -

Стандарт IBM-P  
 Назначение команды Выбрать загруженный набор символов

Формат:

\* Возможен другой формат команды. Формат приведен по стандарту Epson уровня (ESC/P-82).

ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC -	1B 3D	27 61
<b>ESC I</b>		
Стандарт	Epson, IBM-G	
Назначение команды	Разрешить печать кодов 0 <sub>10</sub> — 31 <sub>10</sub>	
Формат:		
ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC I	1B 49	27 73

<b>ESC I</b>		
Стандарт	IBM-P	
Назначение команды	Выбрать загруженный набор символов	
Формат:		
ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC I (n)	1B 49 (n)	27 73 (n)

Выбирает загружаемый ЗГ. Параметр n определяет тип загружаемого ЗГ\*: n = 00 — Draft (10 символов на дюйм), n = 02 — LQ (10 символов на дюйм, courier), n = 03 — LQ (пропорциональный), n = 08 — Draft (12 символов на дюйм), n = 0A — LQ (12 символов на дюйм, prestige elite), n = 10 — Draft (17 символов на дюйм), n = 12 — LQ (17 символов на дюйм, courier). Команда игнорируется, если соответствующий шрифт не загружен. Эта команда имеет наивысший приоритет.

<b>ESC R</b>		
Стандарт	Epson	
Назначение команды	Выбрать набор национальных символов	
Формат:		
ASCII	шестнадцатеричный	десятичный
ESC R (n)	1B 52 (n)	27 82 (n)

Область определения  $0 \leq n \leq 10^{**}$

Устанавливает набор национальных символов. Параметр n определяет страну (табл. 6.3). Национальные символы обычно располагаются в кодах 23<sub>16</sub> (35<sub>10</sub>), 24<sub>16</sub> (36<sub>10</sub>), 40<sub>16</sub> (64<sub>10</sub>), 5B<sub>16</sub> (91<sub>10</sub>), 5C<sub>16</sub> (92<sub>10</sub>), 5D<sub>16</sub> (93<sub>10</sub>), 5E<sub>16</sub> (94<sub>10</sub>), 60<sub>16</sub> (96<sub>10</sub>), 7B<sub>16</sub> (132<sub>10</sub>), 7C<sub>16</sub> (133<sub>10</sub>), 7D<sub>16</sub> (134<sub>10</sub>), 7E<sub>16</sub> (135<sub>10</sub>). Функция не поддерживается принтерами с ленточным ПИИ.

Т а б л и ц а 6.3. Соответствие между значением параметра команды и страной

n	Страна	n	Страна	n	Страна
0	США	4	Дания I	8	Япония
1	Франция	5	Швеция	9	Норвегия
2	Германия	6	Италия	10	Дания II
3	Англия	7	Испания		

Примечание. Соответствие между параметром n и страной приведено по стандарту Epson.

\* Значения приведены для Proprinter X24 и Proprinter XL24.  
 \*\* Конкретное значение параметра зависит от реализации устройства.

**ESC \**  
**Стандарт** IBM-P  
**Назначение команды** Выбор символов из полной таблицы  
**Формат:**  
 ASCII ESC \ (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>)  
 шестнадцатеричный 1B 5C (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>)  
 десятичный 27 92 (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>)  
**Область определения** 0 ≤ n<sub>1</sub>, n<sub>2</sub> ≤ 255  
 Число символов, разрешенных для печати, вычисляется по формуле  
 n<sub>1</sub> + n<sub>2</sub> × 256.

**ESC ^**  
**Стандарт** IBM-P  
**Назначение команды** Выбор символа из полной таблицы  
**Формат:**  
 ASCII шестнадцатеричный десятичный  
 ESC ^ 1B 5E 27 94  
 Разрешает печать следующего за командой символа.

**ESC t**  
**Стандарт** Epson  
**Назначение команды** Выбрать кодовую таблицу символов  
**Формат:**  
 ASCII шестнадцатеричный десятичный  
 ESC t (n) 1B 74 (n) 27 116 (n)  
**Область определения** 0 ≤ n ≤ 255\*

## 6.6. Команды печати графических изображений

В шестую группу объединены команды работы с графикой. Они позволяют вывести на принтер графические изображения с различной плотностью.

**ESC \***  
**Стандарт** Epson, IBM-P, IBM-G  
**Назначение команды** Выбрать режим графики  
**Формат:**  
 ASCII ESC \* (m) (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>  
 шестнадцатеричный 1B 2A (m) (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>  
 десятичный 27 42 (m) (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>  
**Область определения** 0 ≤ m ≤ 255; 0 ≤ n<sub>1</sub> ≤ 255; 0 ≤ n<sub>2</sub> ≤ 127;  
 0 ≤ d ≤ 255; k = n<sub>2</sub> × 256 + n<sub>1</sub>

Устанавливает режим графики в соответствии с параметром m (8-битовая графика). Параметр m определяет режим графики (табл. 6.4); d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub> — данные, описывающие графическое изображение. Графическое изображение формируется построчно, высота строки 8 точек (каждый байт данных описывает одну колонку строки). Число байт, описывающих графическое изображение, рассчитывается по формуле n<sub>1</sub> × 256 + n<sub>2</sub>. Выходящая за границу печатаемой области часть изображения игнорируется. В одной строке могут чередоваться графическое изображение и алфавитно-цифровая информация.

\* Конкретное значение параметра зависит от реализации устройства



Т а б л и ц а 6.4. Режимы графики в зависимости от параметра *m* в команде ESC \*

Режим графики	Плотность, точка/дюйм	<i>m</i>
Одинарная плотность	60	0*
Двойная плотность	120	1
Двойная плотность с высокой скоростью	120*	2
Четырехкратная плотность	240*	3
ЭЛТ I	80	4
Графопостроитель I	72	5
ЭЛТ II	90	6
Графопостроитель II	144	7

\* Соседние точки игнорируются.

#### ESC ?

Стандарт Epson, IBM-G  
 Назначение команды Переназначить режим графики  
 Формат:

ASCII шестнадцатеричный десятичный  
 ESC ? (n) (m) 1B 3F (n) (m) 27 63 (n) (m)

Область определения n = "K", "L", "Y", "Z"; 0 ≤ m ≤ 255  
 Переназначает функции команд ESC K, ESC L, ESC Y и ESC Z на функции в соответствии с параметрами команды ESC \*.

#### ESC K

Стандарт Epson, IBM-P, IBM-G  
 Назначение команды Установить режим графики одинарной плотности  
 Формат:

ASCII ESC K (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>  
 шестнадцатеричный 1B 4B (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>  
 десятичный 27 75 (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>  
 Область определения 0 ≤ n<sub>1</sub> ≤ 255; 0 ≤ n<sub>2</sub> ≤ 127; 0 ≤ d ≤ 255;  
 k = n<sub>2</sub> × 256 + n<sub>1</sub>

Устанавливает режим печати графики одинарной плотности (60 точек на дюйм, 8-битовая графика); d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub> — данные, описывающие графическое изображение. Графическое изображение формируется построчно, высота строки 8 точек (каждый байт данных описывает одну колонку строки). Число байт, описывающих графическое изображение, рассчитывается по формуле n<sub>1</sub> × 256 + n<sub>2</sub>. Выходящая за границу печатаемой области часть изображения игнорируется. В одной строке могут чередоваться графическое изображение и алфавитно-цифровая информация.

#### ESC L

Стандарт Epson, IBM-P, IBM-G  
 Назначение команды Установить режим графики двойной плотности  
 Формат:

ASCII ESC L (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>

шестнадцатеричный 1B 4C (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>  
 десятичный 27 76 (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>  
 Область определения 0 ≤ n<sub>1</sub> ≤ 255; 0 ≤ n<sub>2</sub> ≤ 127; 0 ≤ d ≤ 255;  
 k = n<sub>2</sub> × 256 + n<sub>1</sub>

Устанавливает режим печати графики двойной плотности (120 точек на дюйм, 8-битовая графика); d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub> — данные, описывающие графическое изображение. Графическое изображение формируется построчно, высота строки 8 точек (каждый байт данных описывает одну колонку строки). Число байт, описывающих графическое изображение, рассчитывается по формуле n<sub>1</sub> × 256 + n<sub>2</sub>. Выходящая за границу печатаемой области часть изображения игнорируется. В одной строке могут чередоваться графическое изображение и алфавитно-цифровая информация.

#### ESC Y

Стандарт Epson, IBM-P, IBM-G  
 Назначение команды Установить режим графики двойной плотности с высокой скоростью

#### Формат:

ASCII ESC Y (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>

шестнадцатеричный 1B 59 (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>

десятичный 27 89 (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>

Область определения 0 ≤ n<sub>1</sub> ≤ 255; 0 ≤ n<sub>2</sub> ≤ 127; 0 ≤ d ≤ 255; k = n<sub>2</sub> × 256 + n<sub>1</sub>

Устанавливает режим печати графики двойной плотности с высокой скоростью (120 точек на дюйм, 8-битовая графика); d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub> — данные, описывающие графическое изображение. Графическое изображение формируется построчно, высота строки 8 точек (каждый байт данных описывает одну колонку строки). Число байт, описывающих графическое изображение, рассчитывается по формуле n<sub>1</sub> × 256 + n<sub>2</sub>. Соседние точки игнорируются. Выходящая за границу печатаемой области часть изображения игнорируется. В одной строке могут чередоваться графическое изображение и алфавитно-цифровая информация.

#### ESC Z

Стандарт Epson, IBM-P, IBM-G  
 Назначение команды Установить режим графики четырехкратной плотности

#### Формат:

ASCII ESC Z (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>

шестнадцатеричный 1B 5A (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>

десятичный 27 90 (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>

Область определения 0 ≤ n<sub>1</sub> ≤ 255; 0 ≤ n<sub>2</sub> ≤ 127; 0 ≤ d ≤ 255;  
 k = n<sub>2</sub> × 256 + n<sub>1</sub>

Устанавливает режим печати графики четырехкратной плотности (240 точек на дюйм, 8-битовая графика); d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub> — данные, описывающие графическое изображение. Графическое изображение формируется построчно, высота строки 8 точек (каждый байт данных описывает одну колонку строки). Число байт, описывающих графическое изображение, рассчитывается по формуле n<sub>1</sub> × 256 + n<sub>2</sub>. Соседние точки игнорируются. Выходящая за границу печатаемой области часть изображения игнорируется. В одной строке могут чередоваться графическое изображение и алфавитно-цифровая информация.

#### ESC [ g

Стандарт IBM-P  
 Назначение команды Выбрать режим графики

#### Формат:

ASCII ESC [ g (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) (m) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>

шестнадцатеричный	1B 5B 67 (n <sub>1</sub> ) (n <sub>2</sub> ) (m) d <sub>1</sub> ... d <sub>k</sub>
десятичный	27 91 103 (n <sub>1</sub> ) (n <sub>2</sub> ) (m) d <sub>1</sub> ... d <sub>k</sub>
Область определения	0 ≤ n <sub>1</sub> , n <sub>2</sub> ≤ 255; m = 0, 1, 2, 3, 8, 9, 11, 12

Устанавливает режим графики в соответствии с параметрами m (8- или 24-битовая графика). Параметр m определяет режим графики: m = 0 — 60 точек на дюйм, 8-битовая графика (ESC K); m = 1 — 120 точек на дюйм, 8-битовая графика (ESC L); m = 2 — 120 точек на дюйм, 8-битовая графика (ESC Y); m = 3 — 240 точек на дюйм, 8-битовая графика (ESC Z); m = 8 — 60 точек на дюйм, 24-битовая графика (ESC K); m = 9 — 120 точек на дюйм, 24-битовая графика (ESC L); m = 11<sub>10</sub> — 180 точек на дюйм, 24-битовая графика; m = 12<sub>10</sub> — 360 точек на дюйм, 24-битовая графика. Данные d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub> описывают графическое изображение. Графическое изображение формируется построчно, высота строки 8 точек (каждый байт данных описывает одну колонку строки). Число байт, описывающих графическое изображение, рассчитывается по формуле n<sub>1</sub> × 256 + n<sub>2</sub> для 8-битовой графики и (n<sub>1</sub> × 256 + n<sub>2</sub>) × 3 для 24-битовой графики. Выходящая за границу печатаемой области часть изображения игнорируется. В одной строке могут чередоваться графическое изображение и алфавитно-цифровая информация.

ESC ^

Стандарт	Epson, IBM-G
Назначение команды	Выбрать режим 9-битовой графики
Формат:	

ASCII ESC ^ (m) (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>

шестнадцатеричный 1B 5E (m) (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>

десятичный 27 94 (m) (n<sub>1</sub>) (n<sub>2</sub>) d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub>

Область определения	m = 0, 1; 0 ≤ n <sub>1</sub> ≤ 255; 0 ≤ n <sub>2</sub> ≤ 127; 0 ≤ d ≤ 255; k = n <sub>2</sub> × 256 + n <sub>1</sub>
---------------------	---

Устанавливает режим 9-битовой графики в соответствии с параметром m, который определяет режим графики: m = 0 — плотность 60 точек на дюйм; m = 1 — плотность 120 точек на дюйм. Данные d<sub>1</sub> ... d<sub>k</sub> описывают графическое изображение. Графическое изображение формируется построчно, высота строки 9 точек (каждые два байта данных описывают одну колонку строки, причем во втором байте используется только старший бит). Число байт, описывающих графическое изображение, рассчитывается по формуле (n<sub>1</sub> × 256 + n<sub>2</sub>) × 2. Соседние точки игнорируются. Выходящая за границу печатаемой области часть изображения игнорируется. В одной строке могут чередоваться графическое изображение и алфавитно-цифровая информация.

## 6.7. Команды, реализующие дополнительные и вспомогательные возможности

К седьмой группе относятся команды, обеспечивающие дополнительные возможности и вспомогательные функции.

BEL

Стандарт	Epson, IBM-P, IBM-G
Назначение команды	Звонок

**Формат:**  
**ASCII**                    шестнадцатеричный                    десятичный                    управляющий  
**BEL**    07    07    Ctrl G  
 Включает звуковой сигнал.

**ESC EM**  
**Стандарт**    Epson, IBM-P, IBM-G  
**Назначение команды**    Установить режим работы с механизмом подачи листов

**Формат:**  
**ASCII**                    шестнадцатеричный                    десятичный  
**ESC EM (n)**                    1B 19 (n)                    27 25 (n)  
**Область определения**                    n = "0", "1", "2", "3", "4", "R"  
 Устанавливает режим работы с механизмом подачи листов (МПЛ).  
 Параметр n определяет режим работы: n = "0" — отмена режима работы с МПЛ; n = "1" — лоток 1; n = "2" — лоток 2; n = "3" — режим с обратной подачей бумаги; n = "4" — режим с прямой подачей бумаги; n = "R" — блокировка МПЛ. Старший бит параметра n игнорируется.

**ESC 8**  
**Стандарт**    Epson, IBM-G  
**Назначение команды**    Игнорировать датчик конца бумаги

**Формат:**  
**ASCII**                    шестнадцатеричный                    десятичный  
**ESC 8**    1B 38    27 56  
 Запрещает обнаружение конца бумаги.

**ESC 9**  
**Стандарт**    Epson, IBM-G  
**Назначение команды**    Разрешить опрос датчика конца бумаги

**Формат:**  
**ASCII**                    шестнадцатеричный                    десятичный  
**ESC 9**    1B 39    27 57  
 Разрешает обнаружение конца бумаги.

**ESC <**  
**Стандарт**    Epson, IBM-G  
**Назначение команды**    Установить однонаправленный режим печати на одну строку

**Формат:**  
**ASCII**                    шестнадцатеричный                    десятичный  
**ESC <**    1B 3C    27 60

**ESC @**  
**Стандарт**    Epson, IBM-P, IBM-G  
**Назначение команды**    Инициализировать устройство

**Формат:**  
**ASCII**                    шестнадцатеричный                    десятичный  
**ESC @**    1B 40    27 64  
 Устанавливает ПУ в первоначальное состояние. Содержимое буфера ПУ не теряется. Содержимое текущей строки теряется.

**ESC U**  
**Стандарт**    Epson, IBM-P, IBM-G  
**Назначение команды**    Установить однонаправленный режим печати

**Формат:**  
 160

ASCII            шестнадцатеричный            десятичный  
 ESC U(n)        1B 55 (n)                                27 85 (n)

Устанавливает режим однонаправленной печати. При  $n = 0$  режим однонаправленной печати отменяется, при  $n = 1$  — устанавливается.

**ESC i**

Стандарт                                Epson, IBM-G  
 Назначение команды                Установить немедленный режим печати

Формат:  
 ASCII            шестнадцатеричный            десятичный  
 ESC i (n)        1B 69 (n)                                27 105 (n)

При  $n = 0$  режим немедленной печати отменяется, при  $n = 1$  — устанавливается.

**ESC j**

Стандарт                                IBM-P  
 Назначение команды                Остановить печать

Формат:  
 ASCII            шестнадцатеричный            десятичный  
 ESC j            1B 6A                                        27 106

Действие команды аналогично переводу устройства в режим "Автономно"; для выхода из установленного командой состояния необходимо нажать кнопку "On-line".

**ESC r**

Стандарт                                Epson  
 Назначение команды                Выбрать цвет

Формат:  
 ASCII            шестнадцатеричный            десятичный  
 ESC r (n)        1B 72 (n)                                27 114 (n)

Область определения                 $0 \leq n \leq 6$   
 Устанавливает цвет в соответствии с параметром  $n$  табл. 6.5. Значение по умолчанию — нуль.

Т а б л и ц а 6.5. Значение параметра  $n$  команды ESC r

Цвет	$n$	Цвет	$n$
Черный	0	Желтый	4
Красный	1	Оранжевый	5
Синий	2	Зеленый	6
Фиолетовый	3		

**ESC s**

Стандарт                                Epson, IBM-G  
 Назначение команды                Установить режим печати с низкой скоростью

Формат:  
 ASCII            шестнадцатеричный            десятичный  
 ESC s (n)        1B 73 (n)                                27 115 (n)

При  $n = 0$  печать с низкой скоростью отменяется, при  $n=1$  — устанавливается.

## ПРОГРАММНАЯ ПОДДЕРЖКА ПЕЧАТАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

### 7.1. Аппаратные средства и BIOS

В персональных компьютерах IBM PC в качестве центрального процессора применяется микропроцессор семейства Intel 8088 и 80X86 (8086, 80286, 80386). В микропроцессорах этого семейства можно использовать 65536 ( $2^{16}$ ) *портов ввода-вывода*. Каждый порт имеет свой адрес, причем адресное пространство портов ввода-вывода не совпадает с адресным пространством памяти, что дает возможность иметь полный объем памяти и полный набор портов ввода-вывода. Для обращения к портам в системе команд микропроцессора существуют команды IN для ввода и OUT для вывода информации. Команда IN заносит данные из порта в регистр, а команда OUT пересылает данные из регистра в порт. Эти команды используют регистр AL для размещения однобайтовых и регистр AX\* для размещения двухбайтовых данных. Адресоваться к портам ввода-вывода можно двумя способами. Если адрес порта ввода-вывода лежит в диапазоне 0...255, то он может быть задан непосредственно в команде, например:

```
MOV    AL,2Ah    ; подготовить данные для вывода
OUT    18h,AL    ; переслать данные из AL в
                ; порт в/в с адресом 18h
```

Если адрес больше 255, то его необходимо задавать косвенно.

Для косвенной адресации адрес порта ввода-вывода помещается в регистр DX. Регистр DX может содержать и адреса, меньшие 255, например:

```
MOV    DX,3BDh  ; занести адрес порта в/в в
                ; регистр DX
IN     AL,DX    ; прочитать данные из порта в/в
                ; по адресу заданному в DX и
                ; занести их в регистр AL
```

#### 7.1.1. Порт параллельного ввода-вывода

**Аппаратные средства.** В ПЭВМ семейства IBM PC в качестве интерфейса для ПУ, как правило, используется параллельный интерфейс Centronics. Поэтому его иногда называют *интерфейсом* ПУ, а адаптер параллельного интерфейса — *адаптером принтера*. Для организации печати адаптер принтера использует три регистра: *регистр вывода данных* — для вывода данных на ПУ; *регистр состояния* — для получения слова состояния ПУ; *регистр управления* — для управления выводом данных на печать. Эти регистры адресуются через свои порты ввода-вывода. Вместо термина "адрес порта ввода-вывода, через который заносится значение в регистр", для краткости будем писать "адрес регистра".

Адреса регистров адаптера ПУ зависят от конфигурации ПЭВМ. Для определения адресов этих регистров используется понятие "*базовый адрес*". Базовый адрес равен адресу регистра данных адаптера параллельного интерфейса.

Если в ПЭВМ используется монохромный алфавитно-цифровой дисплей, то адаптер принтера расположен на плате монитора и имеет базовый адрес 3BCh.

\* Регистр AX имеет разрядность 16 бит и состоит из двух 8-битовых регистров AH и AL.

Кроме того, можно установить дополнительную плату адаптера принтера; базовый адрес дополнительного порта ввода-вывода будет равен 278h.

В случае цветного дисплея на плате адаптера монитора не хватает места для размещения адаптера принтера. Он располагается на отдельной плате; адрес базового порта равен 378h.

В ПЭВМ IBM PCjr базовый адрес адаптера принтера равен 278h.

При инициализации ПЭВМ в область данных BIOS (Data BIOS Area) заносятся базовые адреса портов последовательного и параллельного ввода-вывода для периферийного оборудования (табл. 7.1).

Т а б л и ц а 7.1. Структура области размещения базовых адресов ввода-вывода

Логическое имя устройства ввода-вывода	Адрес в BIOS Data Area	Логическое имя устройства ввода-вывода	Адрес в BIOS Data Area
LPT1	0040 : 0008h	COM1	0040 : 0000h
LPT2	0040 : 000Ah	COM2	0040 : 0002h
LPT3	0040 : 000Ch	COM3	0040 : 0004h
LPT4	0040 : 000Eh*	COM4	0040 : 0006h

Примечание. LPT, COM — логические имена устройств. Более подробно эти имена будут рассмотрены в разделе описания функций DOS. Если для данного логического устройства адаптер ПУ отсутствует, то на место его базового адреса заносится ноль.

\* Наличие порта зависит от конкретной реализации BIOS.

Область данных BIOS позволяет хранить до четырех базовых адресов портов параллельного ввода-вывода и до четырех базовых адресов портов последовательного ввода-вывода.

Для определения адреса регистра состояния порта параллельного ввода-вывода следует увеличить базовый адрес на 1. Адрес регистра управления имеет смещение относительно базового адреса, равное двум.

Значения битов регистра состояния приведены на рис. 7.1. Регистр состояния содержит слово состояния ПУ и позволяет получить текущий статус принтера. Он необходим для определения готовности ПУ к работе, своевременного обнаружения сбоев в процессе вывода информации на принтер и детального анализа причин сбоя устройства.

Значения битов регистра управления приведены на рис. 7.2. Установка бита 0 этого регистра в 1 приводит к передаче данных, записанных в регистре данных; в остальных случаях значение этого бита должно быть равным 0.

Если бит 1 установлен в 1, то для ПУ задается режим автоматического перевода строки. В этом режиме к коду CR (возврат каретки) автоматически добавляется код LF (перевод строки), т.е. после каждого возврата каретки автоматически переводится строка. Обычное значение этого бита равно 0.

Установка бита 2 в 0 инициализирует ПУ (устанавливает его в первоначальное состояние). Рекомендуется это делать перед началом работы с ПУ для сброса всех предыдущих установок, а также после окончания печати. В остальных случаях значение этого бита должно быть равным 1. Рекомендуется держать значение 0 при

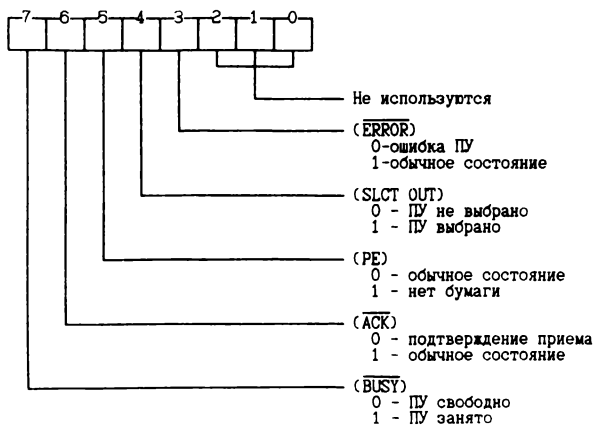


Рис. 7.1. Назначение битов регистра состояния адаптера ПУ

инициализации ПУ не менее 50 мкс (примерно 1000 тактов пустого цикла, а для АТ — 3000).

Бит 3 управляет выбором ПУ. Значение, равное 1, соответствует состоянию "ПУ выбрано", значение, равное 0, — "ПУ не выбрано". Часто в современных ПУ, особенно фирм Ерson и IBM, этот бит не может непосредственно управлять выбором устройства. Для выбора ПУ необходимо совпадение следующих условий: бит 3 регистра управления должен быть сброшен в 0, переключатель "Выбор устройства" — установлен в состоянии "Не выбрано" и должна быть подана команда DC3 в ПУ (см. табл. 2.5).

Бит 4 управляет разрешением прерывания от адаптера ПУ. Значение, равное 1, разрешает прерывание от ПУ, а равное 0 — запрещает. Обычно в адаптерах принтеров это прерывание на IBM PC выполняется неверно (см. [53]), поэтому не рекомендуется его использовать.

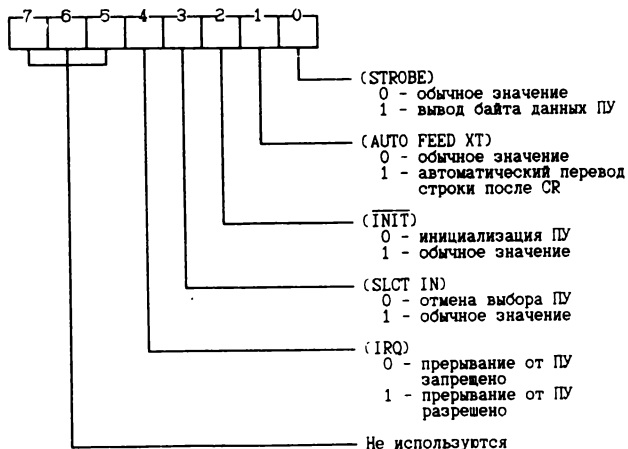


Рис. 7.2. Назначение битов регистра управления адаптера ПУ



Для вывода информации на печать, используя аппаратурные средства, необходимо:

- получить базовый адрес порта ввода-вывода из области данных BIOS;
- при необходимости выполнить инициализацию ПУ;
- получить значение битов регистра состояния и убедиться, что ПУ готово к работе;

подготовить данные для вывода на печать (т. е. записать их в регистр данных);  
убедиться, что ПУ готово к приему (бит 7 регистра состояния);  
выдать команду передачи данных в ПУ, установив бит 0 регистра управления

в 1.

Например:

```

        PAGE      ,132
        TITLE     Вывод строки на печать
STACK   SEGMENT STACK
        DW       64DUP (?)
STACK   ENDS
BASE    EQU     378h
CODE    SEGMENT
        ASSUME   CS:CODE
P_BAS   DW      (?)
MSG     DB      'Эта строка выводится на печать',13,10,'$'
MAIN    PROC    FAR
        MOV      AX,40h
        MOV      ES,AX
        MOV      DX,ES:[8] ;Получаем базовый адрес LPT1
        MOV      P_BAS,DX ;и сохраняем
        LEA     BX,MSG
LOOP1:  MOV      AL,CS:[BX] ;Выбор символа из строки
        ; для вывода на печать
        CMP     AL,'$' ;Конец строки?
        JE     END_P
        CALL    PRINT ;Печать символа
        INC     BX
        JMP     LOOP1 ;Переход к следующему символу
END_P:  MOV      AX,4C00h
        INT     21h ;Выход
MAIN    ENDP
;Эта подпрограмма печатает символ из регистра AL
PRINT   PROC    NEAR
        MOV     DX,P_BAS ;Порт вывода данных в ПУ
        OUT    DX,AL ;Запись символа в порт вывода ПУ
        INC    DX ;Адрес порта состояния ПУ
BUSY:   IN     AL,DX ;Опрос состояния ПУ
```

```

TEST    AL,80h      ;Проверка разряда "Занято" ПУ
JZ      BUSY       ;Цикл до освобождения ПУ
INC     DX
MOV     AL,0Dh     ;Установка разряда готовности
                          ;данных
OUT     DX,AL
MOV     AL,0Ch     ;Сброс разряда готовности данных
OUT     DX,AL
RET
PRINT  ENDP
CODE   ENDS
END     MAIN

```

BIOS (Basic Input/Output System) — базовая система ввода-вывода — используется для связи аппаратной части ПЭВМ с определенной средой и прикладными программами, а также для тестирования подключенного оборудования при инициализации системы. Она предназначена для стыковки аппаратных средств конкретной реализации ПЭВМ (например, адреса портов ввода-вывода) с программными средствами и берет на себя часть операций низкого уровня работы с периферийным оборудованием.

Функции обслуживания периферийного оборудования представляют собой отдельные подпрограммы, доступ к которым осуществляется через прерывания. Эти прерывания называют *прерываниями BIOS*.

Работу с параллельным портом ввода-вывода обеспечивает прерывание номер 17 (int 17h). Оно выполняет три функции: вывод символа на печать, инициализацию параллельного порта и получение слова состояния принтера. Прерывание BIOS int 17h обслуживает не более трех логических устройств.

Для вывода символа на печать необходимо в регистр АН загрузить номер функции (0h), в регистр AL — код символа, в регистр DX — номер порта параллельного ввода-вывода (0, 1 или 2, что соответствует LPT1 (PRN), LPT2, LPT3) и вызвать прерывание 17. После выполнения прерывания в регистре АН будет находиться результат. Если в регистре АН содержится 01h, то ответ от устройства не получен. Эта ситуация называется *тайм-аут устройства (time out)*. Если значение в регистре АН отличается от 01h, то это значение является словом состояния ПУ:

```

MOV     AH,0        ;Функция 0 — вывод символа на ПУ
MOV     AL,35H     ;Вывести символ с кодом 35H
MOV     DX,0        ;Устройство LPT1 (PRN)
INT     17H        ;И выводим на печать
CMP     AH,144D    ;Проверяем успешное выполнение
JNZ     ERRORS     ;Если неуспешно — обработка ошибок

```

Для инициализации порта параллельного ввода-вывода требуется в регистр АН загрузить значение 01h, в регистр DX — номер порта параллельного ввода-вывода (0, 1 или 2) и вызвать прерывание 17. Это прерывание вызывает *аппаратный сброс ПУ*. Аппаратный сброс в отличие от программного (команда инициализации ESC "@") вызывает такую же реакцию ПУ, как при включении напряжения питания. В регистре АН возвращается слово состояния ПУ:

```

MOV     AH,1        ;Функция 1 — инициализация ПУ
MOV     DX,0        ;Устройство LPT1 (PRN)
INT     17h        ;Выполняем инициализацию

```

Для опроса состояния ПУ необходимо занести в регистр АН значение 02h, в регистр DX — номер порта параллельного ввода-вывода (0, 1 или 2). После выполнения прерывания в регистре АН будет слово состояния ПУ (рис. 7.3).

```

MOV     AN,2      ;Функция 2    опрос состояния ПУ
MOV     DX,0      ;Устройство LPT1 (PRN)
INT     17h       ;Опрашиваем ПУ, в АН    слово
                               состояния

```

Для определения текущего состояния принтера необходимо анализировать все биты слова состояния ПУ комплексно. Существует пять часто встречающихся ситуаций.

Рассмотрим подробнее каждую ситуацию (значение слова состояния ПУ получено с помощью прерывания int 17):

1. Устройство готово к работе. Установлены биты 4 — устройство выбрано (SLCT) и 7 — ПУ не занято, значение слова состояния 144d (90h).

2. Принтер не подключен к ПЭВМ. Слово состояния показывает, что ПУ занято и обнаружен конец бумаги, значение слова состояния 48d (30h), это значение может зависеть от конкретной реализации адаптера печати ПЭВМ.

3. Принтер выключен, но подключен к ПЭВМ с помощью интерфейсного кабеля. В этом случае имеется ошибка ввода-вывода и ПУ находится в состоянии "Не выбрано", значение слова состояния 136d (88h).

4. Принтер находится в автономном режиме (состояние "off-line"). В этой ситуации слово состояния показывает, что устройство занято и имеется ошибка ввода-вывода; значение слова состояния 24d (18h).

5. В принтере нет бумаги. Слово состояния показывает, что есть ошибка ввода-вывода, нет бумаги в устройстве и ПУ занято, значение слова состояния 56d (38h).

Приведем пример программы вывода на печать строки текста с помощью прерывания int 17. В этой программе подробно анализируется слово состояния ПУ. При ошибке принтера на дисплей выводится соответствующее сообщение.

```

PAGE      ,132

TITLE     Вывод строки на печать (int 17)

STACK    SEGMENT STACK
DW       64 DUP (?)
STACK    ENDS

CODE     SEGMENT

```

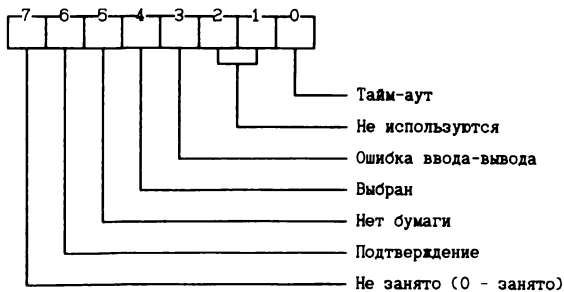


Рис. 7.3. Назначение битов слова состояния ПУ прерывания int 17

```

ASSUME CS:CODE, DS:CODE

STR      DB      'Эта строка выводится на печать',13,10,'$'
MSG1     DB      'Принтер не подключен к ПЭВМ',13,10,'$'
MSG2     DB      'Принтер выключен',13,10,'$'
MSG3     DB      'Принтер в "off-line',13,10,'$'
MSG4     DB      'Нет бумаги',13,10,'$'
MSG5     DB      'Сбой ПУ',13,10,'$'
MAIN     PROC    FAR
MOV      AX,CS
MOV      DS,AX
MOV      DX,0
MOV      AH,1
INT      17h          ;Инициализация ПУ
MOV      CX,01Fh
L1:      MOV      DX,OFFFh ;Временная задержка для завершения
L3:      DEC      DX      ;инициализации ПУ
JNE      L3
LOOP    L1
MOV      DX,0
MOV      AH,2
INT      17h          ;Получаем слово состояния ПУ

ERROR:   CMP      AH,144 ;ПУ готово к работе?
JZ       PRM
CMP      AH,48         ;ПУ не подключено к ПЭВМ?
JZ       WAR1
CMP      AH,136        ;ПУ выключено?
JZ       WAR2
CMP      AH,24         ;ПУ в состоянии "Off-line"?
JZ       WAR3
CMP      AH,56         ;Нет бумаги?
JZ       WAR4
LEA     DX,MSG5
JMP     END_M

WAR1:   LEA     DX,MSG1 ;Загрузка адреса сообщения
JMP     END_M          ;переход на вывод сообщения
;с выходом из программы

WAR2:   LEA     DX,MSG2
JMP     END_M

WAR3:   LEA     DX,MSG3
JMP     END_M

```

```

WAR4:
        LEA    DX,MSG4
        JMP    END_M
PRN:
        LEA    BX,STR      ;Загрузка адреса строки для печати
L2:
        MOV    AL,CS:[BX]  ;Выбор символа из строки
                                ;для вывода на печать
        CMP    AL,'$'      ;Конец строки?
        JE     END_P
        CALL   PRINT       ;Печать символа
        CMP    AH,16       ;Печать символа успешна?
        JNZ    ERROR       ;Завершение программы по ошибке
        INC    BX
        JNP    L2          ;Переход к следующему символу
END_M:
        MOV    AH,09       ;Вывод сообщения об ошибке ПУ
        INT    21h        ;на экран
END_P
        MOV    AX,4C00h    ;Завершение программы
        INT    21h
MAIN   ENDP
        ;Эта подпрограмма печатает символ из регистра AL
PRINT  PROC   NEAR
        MOV    DX,0        ;Выбираем LPT1
        MOV    AH,0        ;Вывод на печать
        INT    17h
        RET
PRINT  ENDP
CODE   ENDS
        END    MAIN

```

## 7.1.2. Порты последовательного ввода-вывода

Аппаратные средства. Кроме параллельного интерфейса для подключения ПУ к ПЭВМ может применяться последовательный интерфейс. Адаптер последовательного интерфейса в IBM PC построен на основе микросхемы фирмы Intel UART 8250. В этом адаптере имеется десять однобайтовых регистров, которые используются для управления процессами обмена. Доступ к этим регистрам осуществляется через семь портов ввода-вывода.

Базовым адресом адаптера последовательного порта ввода-вывода является адрес регистра передатчика (приемника) 3F8h\*. *Регистр передатчика* хранит символ для передачи, а *регистр приемника* — полученные данные. Для обращения к этим регистрам бит 7 порта ввода-вывода со смещением 3 (3FBh) установлен в 0. Если порт используется для записи символа, то символ размещается в регистре пере-

\* В качестве примера приведены абсолютные адреса портов ввода-вывода для базового адреса, равного 3F8h.

датчика, а если символ читается из порта ввода-вывода, то данные выбираются из регистра приемника.

*Регистры скорости обмена* (2 регистра) предназначены для установки скорости обмена по последовательному интерфейсу. Доступ к этим регистрам осуществляется для младшего байта через порт ввода-вывода со смещением 0 (3F8h) относительно базового адреса, для старшего байта через порт ввода-вывода со смещением 1 (3F9h), когда бит 7 порта со смещением 3 (3FBh) установлен в 1. Зависимость значений, записываемых в эти регистры, и скоростей обмена приведена в табл. 7.2. Скорость обмена определяется как частота системного таймера (1190 КГц), деленная на содержимое этих регистров, т.е. в регистрах содержится делитель частоты. Например, если в регистрах записано значение 384, то скорость обмена будет  $1190000/384 \approx 300$  Бод. В PCJг используется другая частота и соответственно другие значения делителя частоты.

Т а б л и ц а 7.2. Соответствие между скоростью обмена и содержимым регистров скорости обмена

Скорость обмена, Бод	Содержимое регистров скорости обмена	Скорость обмена, Бод	Содержимое регистров скорости обмена
110	1040	1200	1096
150	768	2400	748
300	384	4800	324
600	192	9600	112

Следующие два регистра (регистр разрешения прерываний и регистр идентификации прерываний) используются для управления прерывания адаптера порта последовательного ввода-вывода. Эти прерывания используются для организации обработки стандартных ситуаций обмена: получены данные, если в буфере передатчика нет данных, ошибка приема и изменение статуса модема. В IBM PC для этого применяются два аппаратных прерывания — 3 (IRQ3) для COM1 и 4 (IRQ4) для COM2. В PCJг прерывание IRQ3 отведено для встроенного модема, а в IRQ4 — для COM1.

*Регистр разрешения прерываний* (рис. 7.4) используется для установки маски прерываний. Маска позволяет выбрать те ситуации, которые необходимо обработать. Если прерывание не используется, то в этот регистр необходимо записать 0. Доступ к регистру осуществляется через порт ввода-вывода со смещением 1 (3F9h) относительно базового адреса, когда бит 7 порта ввода-вывода со смещением 3 (3FBh) установлен в 1.

*Регистр идентификации прерывания* предназначен для определения причины, вызвавшей прерывание (рис. 7.5). Бит 0 этого регистра указывает на наличие прерывания. Комбинация битов 1 и 2 позволяет идентифицировать ситуацию, вызвав-

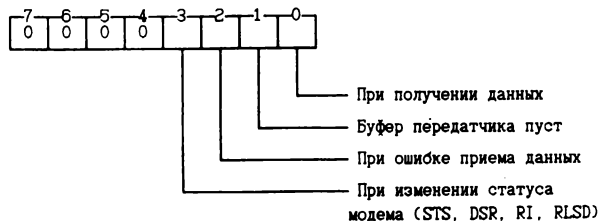


Рис. 7.4. Назначение битов регистра разрешения прерывания порта последовательного ввода-вывода

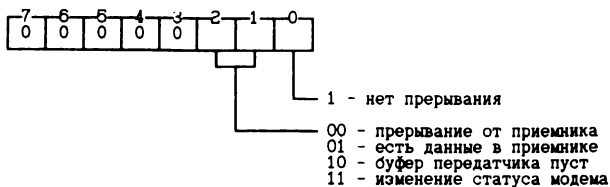


Рис. 7.5. Назначение битов регистра идентификации прерывания порта последовательного ввода-вывода

шую прерывание. Доступ к регистру осуществляется через порт ввода-вывода со смещением 2 (3FAh) относительно базового адреса.

*Регистр управления* предназначен для установки параметров обмена по последовательному интерфейсу и организации доступа к некоторым регистрам порта последовательного ввода-вывода (рис. 7.6). Доступ к этому регистру осуществляется через порт ввода-вывода с адресом, имеющим смещение 3 (3FBh) относительно базового.

Биты 0 и 1 определяют длину слова (рис. 7.6). Бит 2 устанавливает длину стопового бита. Если бит 2 равен лог. 0, то длина стопового бита 1, а если он равен 1, то при длине слова, равной 5 битам, длина стопового бита равна 1,5, а остальных случаях — 2 бита. Бит 3 устанавливает контроль по паритету: 1 — устанавливает контроль паритета, 0 — отменяет. Бит 4 определяет тип паритета: 0 — контроль по нечетности, 1 — по четности. Бит 5 устанавливает вид бита четности. Этот бит BIOS не использует. Бит 6 управляет выводом строки нулей. Бит 7 предназначен для организации доступа к регистрам адаптера последовательного интерфейса.

*Регистр управления модемом* предназначен для управления сигналами модема (рис. 7.7). Доступ к этому регистру осуществляется через порт ввода-вывода с адресом, имеющим смещение 4 (3FCh) относительно базового.

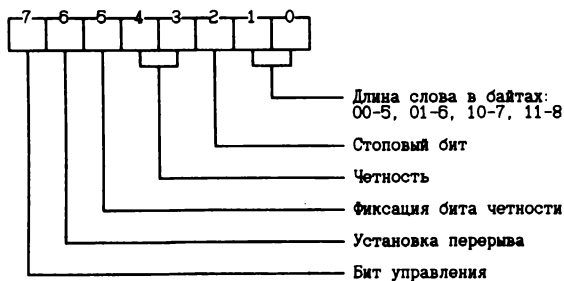


Рис. 7.6. Назначение битов регистра управления

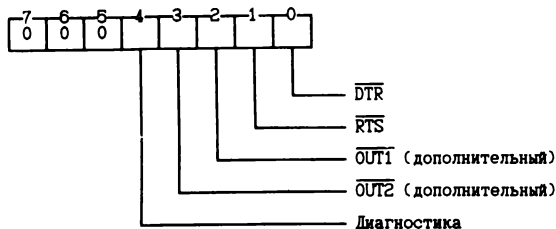


Рис. 7.7. Назначение битов регистра управления модемом

*Регистр состояния линий связи* предназначен для определения состояния адаптера (рис. 7.8). Доступ к этому регистру осуществляется через порт ввода-вывода с адресом, имеющим смещение 5 (3FDh) относительно базового.

Бит 0 регистра состояния показывает наличие байта данных в регистре приемника. Значение бита 1, равное 1, отражает ошибку переполнения, т.е. предыдущий символ не был вовремя считан из регистра приемника. Значение бита 2, равное 1, сигнализирует об ошибке четности принятых данных. Значение бита 3, равное 1, показывает, что стоповый бит не найден (передача не синхронизирована). Значение бита 4, равное 1, сигнализирует о запросе окончания передачи от удаленной станции. Значение бита 5, равное 1, отражает, что регистр передатчика пуст. Значение бита 6, равное 1, показывает, что буфер передатчика пуст.

*Регистр состояния модема* предназначен для определения состояния модема (рис. 7.9). Доступ к этому регистру осуществляется через порт ввода-вывода с адресом, имеющим смещение 6 (3FEh) относительно базового.

Организация работы последовательного интерфейса ввода-вывода с помощью аппаратных средств очень сложна. Обратим внимание лишь на некоторые аспекты работы интерфейса.

Перед началом работы с портом последовательного ввода-вывода необходимо *инициализировать* этот порт, т.е. установить необходимые параметры (скорость обмена, длину передаваемых данных, проверку по паритету и т.д.). Устанавливаемые характеристики порта должны совпадать с параметрами периферийного устройства, с которым он будет работать. Рекомендации по выбору этих параметров приведены в гл. 2.

Если адаптер порта последовательного ввода-вывода работает с ПУ, то обычно достаточно определит четыре регистра адаптера порта последовательного ввода-вы-

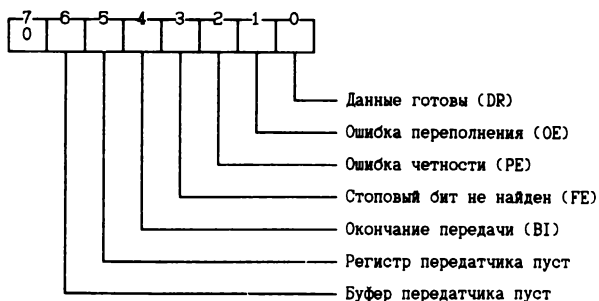


Рис. 7.8. Назначение битов регистра состояния адаптера

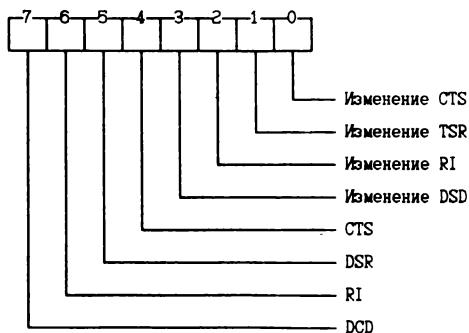


Рис. 7.9. Назначение битов регистра состояния модема



вода. Для упрощения процедуры программирования адаптера следует сначала определить скорость обмена. Для этого бит 7 регистра управления необходимо установить в 1, а затем занести в регистр скорости обмена значение делителя частоты (см. табл. 7.2). Далее устанавливаются параметры регистра управления с одновременным обнулением бита 7 этого регистра. Обычно в регистре управления биты 5 — 7 устанавливаются в 0. Последним определяется регистр разрешения прерывания. Если прерывания не используются, то в этот регистр заносится 0.

Приведем пример инициализации адаптера порта последовательного ввода-вывода для скорости обмена 300 Бод с длиной слова 8 бит, включенным контролем по четности и одним стоп-битом. Прерывания не используются.

```

MOV     AX,40h
MOV     ES,AX           ;Задаем сегмент
MOV     DX,ES:[0]      ;Базовый адрес COM1
ADD     DX,3            ;Регистр управления
MOV     AL,80h         ;Устанавливаем режим работы с
                        ;Делителем

OUT     DX,AL
DEC     DX
DEC     DX
MOV     AL,1           ;Старший байт делителя для 300 Бод
OUT     DX,AL
DEC     DX
MOV     AL,80h         ;Младший байт делителя для 300 Бод
OUT     DX,AL
MOV     AL,5Bh         ;Задаем остальные параметры
ADD     DX,3           ;Задаем адрес регистра управления
OUT     DX,AL
DEC     DX
DEC     DX             ;Задаем адрес регистра разрешения
                        ;Прерывания
MOV     AL,0           ;Запрещаем прерывания
OUT     DX,AL

```

Для своевременного принятия решений при возникновении ситуаций, требующих реакции (сбой передачи, получение символа от передатчика или окончание данных передатчика), следует периодически проверять регистр состояния адаптера порта последовательного ввода-вывода.

Простой пример для обнаружения ситуации получения данных приведен ниже:

```

MOV     AX,40h
MOV     ES,AX           ;Задаем сегмент
MOV     DX,ES:[0]      ;Получаем базовый адрес COM1
ADD     DX,5            ;Получаем адрес регистра состояния
IN      AL,DX           ;Получаем байт состояния
TEST    AL,10h         ;Бит 5 установлен?
JNZ     LOAD_CHR       ;Если да, то на чтение символа

```

Алгоритм передачи данных в устройство зависит от выбранного протокола обмена. Рассмотрим только протокол обмена XON/XOFF (см. гл.2). Особенность этого

протокола заключается в том, что необходимо постоянно проверять наличие данных в регистре приемника и анализировать эти данные для обнаружения команды XOFF (11h), чтобы своевременно остановить передачу, и команды XON (13h) для возобновления передачи.

Помещение данных в регистр передатчика вызывает немедленную передачу. Сигналом к записи нового символа в регистр передатчика служит установка бита 5 регистра состояния адаптера в 1. Эта ситуация говорит о том, что регистр передатчика пуст. Приведем пример передачи символа в устройство.

```

MOV     AX,40h
MOV     ES,AX           ;Задаем сегмент
MOV     DX,ES:[0]      ;Получаем базовый адрес COM1
LEA     BX,MSG
ADD     DX,5           ;Получаем адрес регистра состояния
L1:
IN      AL,DX          ;Получаем байт состояния
TEST    AL,20h        ;Есть готовность к передаче?
JZ      L1             ;Если нет, повторить
                          ;Передача символа
MOV     AL,CS:[BX]    ;Выбор символа из строки
                          ;ААА вывода на печать
CMP     AL,'$'        ;Конец строки?
JE      END_OUT
SUB     DX,5           ;Получаем адрес регистра передатчика
OUT     DX,AL          ;Вывод символа
JNC     BX
JMP     L1             ;Переход к следующему символу
END_OUT:
.       ;Продолжение программы
.
.

```

Прием и передача данных адаптером последовательного интерфейса могут производиться одновременно. Такой режим работы называется *дуплексным*. При работе с протоколом XON/XOFF следует учесть, что даже если Вам кажется, что устройство не должно передавать данные в ПЭВМ (например, ПУ), тем не менее это устройство, как минимум, должно иметь возможность передать команду остановки передачи XOFF и команду возобновления передачи XON. Поэтому следует постоянно анализировать поступающие в регистр приемника данные для своевременной реакции на команды. Если прерывание адаптера не используется, необходимо периодически проверять регистр состояния адаптера с целью выявления момента получения данных приемником. Признаком получения данных приемником служит установка в лог. 1 бита 0 регистра состояния адаптера. Этот бит сбрасывается в лог. 0 после считывания данных из регистра приемника и остается в этом состоянии до получения следующих данных.

Пример программы, выполняющей чтение данных из порта последовательного интерфейса ввода-вывода, приведен ниже.

```

MOV     AX,40h
MOV     ES,AX           ;Задаем сегмент
MOV     DX,ES:[0]      ;Получаем базовый адрес COM1

```

```

LEA    BX,MSG
ADD    DX,5      ;Получаем адрес регистра состояния
L1:
IN     AL,DX     ;Получаем байт состояния
TEST   AL,1     ;Есть данные?
JZ     L1        ;Если нет, повторить
        ;чтение символа
SUB    DX,5     ;Получаем адрес регистра приемника
IN     AL,DX     ;Ввод символа
CNP    AL,19    ;Проверка на XOFF
JE     XOFF     ;Переход в состояние "Не выбрано"
MOV    DL,AL
MOV    AH,2     ;Вывод на дисплей
INT    21h
JMP    L1       ;Переход к следующему символу
XOFF:
.      ;Обработка состояния XOFF
.
.

```

BIOS использует для работы с последовательным портом ввода-вывода прерывание 14h. Это прерывание имеет четыре функции (от 0 до 3). Прерывание int 14 позволяет работать с двумя логическими устройствами. Для вызова необходимой функции этого прерывания номер функции следует поместить в регистр AH, установить соответствующим образом остальные регистры процессора и выполнить команду int 14h.

Функция 0 прерывания int 14h инициализирует выбранный порт последовательного ввода-вывода. В регистр AH заносится 0, в DX — номер последовательного порта ввода-вывода (0 или 1), биты регистра AL устанавливаются в соответствии с выбранными параметрами (рис. 7.10).

Функция 1 прерывания int 14h передает символ через порт последовательного ввода-вывода. В регистр AH заносится 1, в DX — номер последовательного порта ввода-вывода (0 или 1), в регистр AL — код передаваемого символа. После выполнения этого прерывания в регистре AL находится переданный символ. Если бит 7 регистра AH равен 1, то при подаче символа ошибка. Остальные биты отражают состояние адаптера (см. функцию 3 прерывания int 14, регистр AH).

Функция 2 прерывания int 14 читает символ из порта последовательного ввода-вывода. В регистр AH заносится 2, в DX — номер порта последовательного ввода-вывода (0 или 1). После выполнения этого прерывания в регистре AL находится прочитанный символ. Если регистр AH не равен 0, то произошла ошибка во время приема символа.

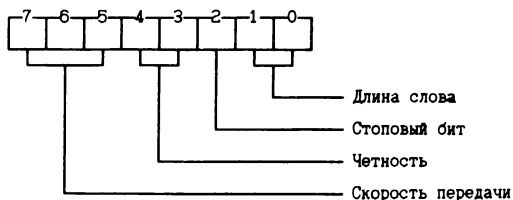


Рис. 7.10. Назначение битов флагов инициализации int 14

Функция 3 прерывания int 14 позволяет получить текущее состояние порта последовательного ввода-вывода. Для этого необходимо в регистр AH занести 3, в DX — номер порта последовательного ввода-вывода (0 или 1) и вызвать прерывание int 14. После выполнения этого прерывания в регистре AX находится слово состояния порта последовательного ввода-вывода, причем в AH — слово состояния адаптера (рис. 7.11), а в AL — слово состояния модема.

Обращения к прерываниям int 14 и int 17 аналогичны, и особенности работы с портом последовательного ввода-вывода рассмотрены при описании аппаратной части, поэтому читатель сам легко сможет составить необходимые примеры.

Следует помнить, что для большей наглядности в примерах опущены несущественные для понимания рассматриваемой функции подробности.

## 7.2. Функции DOS

К числу задач, возложенных на операционную систему, относятся задачи, связанные с организацией взаимодействия прикладных программ с BIOS и аппаратурой ПЭВМ. Кроме того, операционная система должна поддерживать интерфейс пользователя.

В операционной системе MS-DOS устройствам ввода-вывода присваиваются *логические имена*, например логическое имя канала параллельного вывода — LPT1 (PRN), логические имена дополнительных каналов параллельного вывода — LPT2, LPT3 и т.д., а каналов последовательного ввода-вывода — COM1 (AUX), COM2 и т.д.

Применение логических имен позволяет пользователю переназначать направления вывода информации, тем самым единообразно организовать обмен информацией с периферийными устройствами, системной консолью и файлами на дисках, т.е. работа с периферийными устройствами производится так же, как с обычными файлами. Такая идеология организации связи с периферией берет свое начало из ОС UNIX.

Для переназначения направления информации в MS-DOS имеется специальный символ ">". Например, команда DIR обычно выводит информацию об оглавлении каталога на системную консоль, а набрав команду следующим образом:

```
A> DIR>PRN
```

мы сможем эту информацию распечатать на ПУ. Кроме того, можно использовать логические имена вместо имен файлов. Например, команда COPY предназначена для копирования файлов и имеет следующий формат:

```
COPY [<d:><path>] <filename1> [<d:><path>] <filename2>
```

Если вместо имени файла использовать логическое имя устройства, например

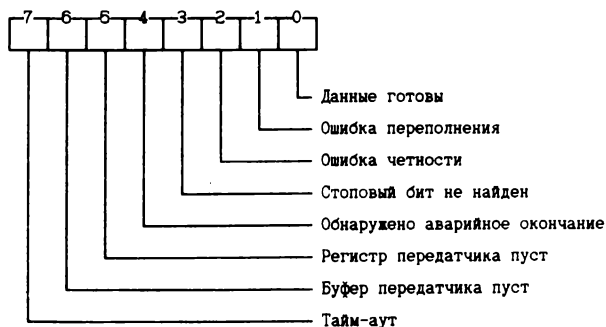


Рис. 7.11. Назначение битов слова состояния порта последовательного ввода-вывода прерывания int 14 (регистр AH)

#### A> COPY MYFILE.TXT PRN

то содержимое файла MYFILE.TXT будет выведено на ПУ. Эти возможности следует осторожно применять в прикладных программах, так как многие программы, использующие вывод информации в файл, могут определять логическое имя устройства как символьное значение. Особенно этим страдают программы, по умолчанию "приклеивающие" свое собственное расширение к имени файла.

В DOS существует несколько утилит, позволяющих работать с ПУ.

Утилита MODE устанавливает параметры интерфейсов — последовательного и параллельного.

Команда формата

```
[d:] [path]MODE LPT#[:][n][,][m][,p]
```

устанавливает параметры ПУ, где

# — номер порта параллельного ввода-вывода (1, 2 или 3);

n — число символов в строке;

m — вертикальная плотность (8 или 6 строк на дюйм);

p — установка проверки на тайм-аут.

Команда формата

```
[d:] [path]MODE COM#[:]b[,pr[,db[,s[,p]]]]
```

устанавливает параметры порта последовательного ввода-вывода,

где

# — номер порта последовательного ввода-вывода (1 или 2);

b — скорость передачи (110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800 или 9600);

pr — установка паритета (N — не установлен, 0 — нечетность, E — четный);

db — длина передаваемого слова (7 или 8);

s — число стоповых бит (1 или 2);

p — установка проверки на тайм-аут.

Команда формата

```
[d:] [path]MODE LPT#[:]-COM#[:]
```

предназначает вывод на печать порта параллельного ввода-вывода на последовательный.

Утилита GRAPHICS позволяет делать копию графического экрана.

Формат команды

```
[d:] [path]GRAPHICS[printer] [/r] [/b]
```

где printer — тип ПУ:

COLOR1 — ПУ IBM Personal Computer Color Printer с черной лентой;

COLOR4 — ПУ IBM Personal Computer Color Printer с лентой RGB

(красный, зеленый, синий и черный);

COLOR8 — ПУ IBM Personal Computer Color Printer с лентой CMY

(синий, красный, желтый и черный);

COMPACT — ПУ IBM Personal Computer Compact Printer;

GRAPHICS — ПУ IBM Personal Computer Graphics Printer;

/r — признак инверсии;

/b — печать фона (для COLOR4 и COLOR8).

Утилита PRINT позволяет организовать печать файлов в фоновом режиме.

Формат команды

```
[d:] [path]PRINT [{{[d:] [path\name]}}] [/b] [/q] [/t] [/c] [/p]
```

где /b — размер буфера в байтах;

/q — число файлов для печати (максимальное — 32, минимальное — 4, по умолчанию — 10);

/t — исключает все файлы из очереди на печать;

/c — переводит все файлы в режим ожидания (печать продолжится после установки ключа /p);

/p — продолжает печать, отложенную ключом /c.

Для связи прикладных программ с аппаратурой и BIOS используются функции DOS. В отличие от прерываний BIOS функции DOS предоставляют средства "высокого" уровня работы с периферийными устройствами. Они являются более независимыми от конкретной реализации ПЭВМ в отличие от прерываний BIOS и аппаратных средств. Функции DOS, работающие с последовательным и параллельным интерфейсами, обслуживают только одно логическое устройство LPT1 (PRN)

Т а б л и ц а 7.3. Стандартные описатели DOS

Описатель	Устройство ввода-вывода
0	Стандартное устройство ввода (обычно клавиатура)
1	Стандартное устройство вывода (обычно дисплей)
2	Стандартное устройство вывода сообщений (CON)
3	Стандартное устройство AUX (COM1)
4	Стандартное устройство печати (LPT1)

или COM1 (AUX) соответственно. Для вызова функции DOS необходимо в регистр AL занести номер функции и вызвать прерывание int 21h.

Для посимвольного вывода на печать используется функция 5. Для вызова этой функции необходимо в регистр AL занести 5, в регистр DL — символ и вызвать прерывание int 21h. Функция посылает символ на устройство LPT1 (PRN). Однако можно перенаправлять вывод в порт последовательного ввода-вывода, используя команду MODE.

Для посимвольного вывода в порт последовательного ввода-вывода используется функция 4. Для вызова этой функции необходимо в регистр AL занести 4, в регистр DL — символ и вызвать прерывание int 21h. Эта функция посылает символ на устройство COM1 (AUX). Параметры интер-

фейса можно установить командой MODE.

Вывод на логическое устройство можно организовать так же, как и вывод в файл. Для этого используется *handle-ориентированный ввод-вывод*. В версиях 2.0 и старше введены UNIX-подобные функции работы с файлами. С каждым открытым файлом связывается номер, который называется "описатель файла" (handle). Длина этого описателя 16 бит. Работа с файлом производится через обращение к его описателю.

Существуют зарезервированные описатели DOS, связанные со стандартными устройствами ввода-вывода (табл. 7.3).

Для вывода информации в стандартный порт ввода-вывода необходимо использовать функцию DOS 40h (писать в файл через описатель). Для вызова этой функции необходимо в регистр AH занести 40h, в регистр BX — описатель файла, в CX — число выводимых байтов, а регистры DS и DX должны содержать адрес буфера, хранящего выводимые данные. Затем вызвать прерывание int 21h. После выполнения прерывания, если флаг CF установлен, регистр AX содержит код ошибки. Регистр AL содержит число реально выведенных байтов. Рекомендуется сравнивать число выведенных байтов (регистр AX) с числом действительно обработанных байтов (регистр CX). При успешно выполненной операции содержимое регистра AX должно быть равно содержимому регистра CX.

Иногда бывают случаи, когда невозможно открыть еще один файл через описатель. Это объясняется тем, что максимальное число одновременно открытых файлов ограничено 20 (по умолчанию — 8). В этом случае можно закрыть (функция DOS 3Eh) часть открытых по умолчанию описателей стандартного ввода-вывода, например порта параллельного ввода-вывода AUX (описатель 3).

## 7.3. Управление печатью с помощью языков высокого уровня

### 7.3.1. Организация вывода на ПУ в языке Бейсик

Несмотря на то, что язык Бейсик достаточно прост, с его помощью опытному пользователю ПЭВМ удастся достаточно гибко управлять процессом печати. Однако следует иметь в виду, что этот язык имеет ряд "подводных камней", на которые будет обращено особое внимание читателя.

Операторами вывода на печать являются операторы LPRINT и LPRINT USING. Формат этих операторов следующий:

```
LPRINT [<список_выражений>];]
```

```
LPRINT USING <формат>; <список_выражений>;]
```

Список выражений в этих операторах разделяется запятой или точкой с запятой. Параметры, разделенные запятой, выводятся в позиции табуляции, а параметры, разделенные точкой с запятой, выводятся через пробел. Точка с запятой, поставленная в конце оператора, отменяет автоматический перевод строки и возврат каретки.

Вывод на печать обычного текста не представляет особых трудностей; сложности возникают при работе со строками длиннее 80 символов, а также при работе с загружаемым ЗГ и при выводе графического изображения на печать и заключаются в том, что Бейсик отслеживает длину выводимой на печать строки и после каждых 80 байт информации вставляет коды CR и LF. Кроме того, если встречается код CR, Бейсик автоматически добавляет код LF.

Для выхода из этого положения необходимо использовать оператор установки длины строки WIDTH. Например:

```
10 WIDTH "LPT1:",100 'Установим длину строки, равную 100
симв.
```

Установка длины строки 255 (или максимальной для Вашей реализации Бейсика) отключает контроль за длиной строки со стороны Бейсика. Пример программы приведен ниже:

```
10 WIDTH "LPT1:",255 'Отключен контроль длины строки
20 FOR I=1 TO 500 'Выводим 500 символов N
30 LPRINT "N";
40 NEXT I
50 END
```

Такой способ не позволяет отключить автоматическое добавление кода LF к коду CR. Для обхода этой ситуации необходимо использовать следующий способ. Открыть с помощью команды OPEN канал ввода-вывода как LPT1 и установить максимальную длину строки равной 255 символам. Например:

```
10 OPEN "LPT:" AS#1
20 WIDTH #1,255 'Максимальная длина строки
30 PRINT #1,"Эта строка подчеркивается";
40 PRINT #1,CHR$(13); 'Код возврата каретки
50 FOR I=1 TO 25 'Подчеркиваем строку
60 PRINT #1,"_"
70 NEXT I
80 PRINT #1 'Перевод строки
90 END
```

Для вывода в порт последовательного ввода-вывода следует открыть канал последовательного ввода-вывода с помощью команды OPEN. Формат команды:

```
OPEN "COMn: [<скорость_передачи>] [<паритет>] [<длина_слова>
```

```
[,<стоп_бит>] [,CS[m]] [,RS] [,DS[m]] [,CD[m]] [,LF] [PE]"
```

```
AS[#] <номер_файла> [,LEN=<размер_буфера>]
```

где n — номер последовательного порта ввода-вывода (1 или 2);

скорость\_передачи может быть равна 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 1800, 2400, 4800 и 9600 (по умолчанию 300);

паритет может принимать значения 0 — контроль по четности, E — контроль по четности, N — отмена контроля паритета;

длина\_слова принимает значения 4, 5, 6, 7, 8 (по умолчанию 7);

стоп\_бит указывает число стоповых битов и принимает значения 1 и 2; если скорость передачи равна 75 или 110 Бод, то значение по умолчанию — 2, во всех остальных случаях — 1; если длина слова равна 4 или 5 битам и число стоп\_битов 2, то реально передается 1,5 стоп\_бита;

операнды CS, RS, DS, CD, LF и PE используются для контроля за управляющими сигналами линии, и их значение задается по имени: RS подавляет сигнал "Запрос на передачу" (RTS); CS указывает на необходимость инициализации проверки линии "Очистка посылки" (CTS); DS указывает на необходимость проверки линии "Готовность данных" (DSR); CD указывает на необходимость проверки линии "Связь с другим модемом" (DCD); LF вызывает автоматическую подачу кода CR после каждого кода LF; PE вызывает при возникновении ошибки паритета ошибку "Тайм-аут устройства".

В программах на Бейсике при выводе на печать для организации обработки ошибок ПУ используется оператор ON ERROR. Формат оператора

```
ON ERROR GOTO номер_строки
```

С этим оператором применяются функции ERR и ERL. Функция ERR возвращает код последней ошибки, а ERL — номер строки, в которой эта ошибка произошла. При выводе на печать могут возникнуть следующие ошибки: 24 — тайм-аут, 25 — сбой устройства, 27 — конец бумаги. Пример:

```
10 ON ERROR GOTO 100
.
.
.
100 IF ERR=24 THEN PRINT "Тайм-аут ПУ"
110 IF ERR=25 THEN PRINT "Сбой ПУ"
120 IF ERR=26 THEN PRINT "Нет бумаги в ПУ"
130 RESUME NEXT
140 END
```

### 7.3.2. Организация вывода на ПУ в языке Паскаль

Язык Паскаль обладает развитыми средствами управления ПУ, однако он не представляет достаточно удобных средств для организации обработки ошибок устройства, и эта задача целиком ложится на разработчика программы.

Далее рассмотрим способы организации вывода и особенности языка Паскаль в компиляторе Turbo Pascal фирмы Borland, как наиболее популярную реализацию этого языка.

Вывод на стандартные устройства ввода-вывода Паскаль осуществляется так же, как и вывод в файл с помощью операторов WRITE и WRITELN. Причем оператор WRITELN добавляет в конце выводимой строки коды перевода строки и возврата каретки (CR и LF). Эти операторы имеют следующий формат:

```
Write([<канал_в/в,>],<операнды>);
```

```
Writeln([<канал_в/в>],<операнды>);
```

Каналы ввода-вывода Turbo Pascal могут связываться как с файлами, так и с устройствами вывода. Turbo Pascal имеет следующие стандартные устройства ввода-вывода: CON — консоль; LPT1 (PRN), LPT2, LPT3 — устройства печати; COM1 (AUX), COM2 — порт последовательного ввода-вывода; NUL — псевдоустройство. В библиотеке Printer описана файловая переменная Lst, связанная с устройством



LPT1. Использование этой переменной облегчает организацию вывода на печать и обеспечивает совместимость с более ранними версиями (младше Turbo Pascal 4.0).  
Пример:

```
Program Print_Text;  
Uses Printer;  
begin  
  Write(Lst,'Вывод на печать');  
  WriteLn(Lst,'строки текста');  
end.
```

Для организации обработки ошибок вывода на печать необходимо отменить системный контроль ошибок ввода-вывода с помощью задания соответствующей директивы компилятору {\$I-}, проанализировать результат, возвращенный функцией IOResult, обработать ошибку собственной программой пользователя. Например:

```
Program IOError;  
Uses Ctr, Printer;  
begin  
  {$I-}  
  WriteLn(Lst,'Печать строки');  
  if IOResult=0 then WriteLn('Ошибка вывода на печать');  
  {$I+}  
end.
```

Значения, выдаваемые функцией IOResult, не позволяют более детально определить причину ошибки ПУ. Следует также обратить внимание на то, что стандартные средства ввода-вывода в Turbo Pascal 4.0 некорректно выводят код 26d. В Turbo Pascal'e 5.50 эта ошибка устранена. Для обхода этих ситуаций следует использовать, например, функцию DOS.

Turbo Pascal предоставляет развитые средства доступа к аппаратным средствам ПЭВМ, BIOS и DOS. Для вызова прерывания DOS используется процедура Intr, обращение к которой имеет следующий формат:

```
Intr(<номер_прерывания> : byte, <переменная> : registers);
```

Переменная типа registers отображает регистры процессора. В Turbo Pascal 3.0 тип registers необходимо описать в разделе определения типов. Например:

```
type  
  registers = record  
    AX, BX, CX, DX, BP, SI,  
    DI, DS, ES, Flags      : integer  
  end;  
var  
  Reg : registers;  
для работы со словом и  
type  
  registers = record  
    AL, AH, BL, BH, CL, CH, DL, DH : byte  
  end;
```

**var**

**Reg : registers;**

для работы с байтами. В Turbo Pascal'e 4.0 и выше тип registers описан в библиотеке DOS.

В заключение приведем примеры получения слова состояния ПУ, инициализации принтера и вывода строки текста с помощью функции BIOS int 17h:

**Function StatPrint : byte;**

{Эта функция возвращает слово состояния ПУ}

**var Reg : Registers;**

**begin**

**Reg.Ah : = 2;**

**Reg.Dx : = 0;**

**Intr(\$17,Reg);** {Вызываем прерывание 17h, функция 2}

**StatPrint : Reg.Ah;**

**end;**

**Procedure InitPrint;**

{Эта процедура вызывает аппаратный сброс ПУ}

**var Reg : Registers;**

**begin**

**Reg.Ah : = 1;**

**Reg.Dx : = 0;**

**Intr(\$17,Reg);** {Вызываем прерывание 17h, функция 1}

**end; { InitPrint }**

**Procedure Print(Str : string; var Error : byte);**

{Эта процедура выводит на печать строку текста Str, в переменной Error помещается слово состояния ПУ}

**var**

**Length : byte Absolute Str; {Длина строки Str}**

**Reg : Registers;**

**I : integer;**

**begin**

**for i: = 1 to Length do**

**begin**

**Reg.Ah : = 0;**

**Reg.A1 : = Ord(Str[i]);** {Заносим очередной символ}

**Reg.DX : = 0;**

**Intr(\$17,Reg);**

**Error : = Reg.Ah;** {Заносим слово состояния ПУ после печати}

**if Error <> 16 then exit;** {Если произошла ошибка - выходим из процедуры}

**end;**

**end;**

182

## ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕЧАТАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Разработкой и изготовлением ПУ занимаются более 150 зарубежных фирм, которые выпускают свыше 300 моделей.

На конец 1989 г. мировой парк ПУ имел следующую структуру: 10% составляли высокоскоростные построчные и постраничные ПУ, 32...33% — среднескоростные постраничные ПУ и 57...58% — низкоскоростные посимвольные ПУ. Наименьшие темпы прироста (4...5 % в год) имеют высокоскоростные ПУ; выпуск среднескоростных ПУ растет на 12...13 % в год.

Наиболее массовыми периферийными устройствами ПЭВМ являются посимвольные ПУ ударного действия. Они имеют разные функциональные возможности, скоростные характеристики и сильно отличаются по стоимости.

Так, для знакопечатающих устройств скорость печати колеблется от 20 до 100 знак/с, число печатаемых символов достигает 100, число выполняемых команд приближается к 20, а стоимость от 200 до 1000 дол.

Знакосинтезирующие ПУ характеризуются еще большим разнообразием параметров. Скорость печати устройств колеблется от 100 до 1000 знак/с (табл. 8.1), число выполняемых команд от 75 до 100, в большинстве моделей имеется возможность печати псевдографических символов и символов национальных алфавитов, возможность работы в режимах NLQ или LQ, может присутствовать режим вывода графической информации. В зависимости от типа устройства обеспечивается монохромная или цветная печать, а также работа в режиме загрузки внешних символов в ЗГ. Емкость входного буфера колеблется от 2 до 16 Кбайт, число печатающих иголок в матричной головке может быть 9, 12, 18, 24, 48, формат печатаемых документов чаще всего А4 или А3.

Т а б л и ц а 8.1. Скоростные характеристики ПУ (ГОСТ 21776-87)

Тип ПУ	Скорость ПУ	
	ударных	безударных
<b>Посимвольные</b>	символ/с	
низкоскоростные	до 120	до 100
среднескоростные	120—200	100—200
высокоскоростные	свыше 200	свыше 200
<b>Построчные</b>	строка/мин	
низкоскоростные	до 200	до 200
среднескоростные	200—400	200—1000
высокоскоростные	свыше 400	свыше 1000
<b>Постраничные</b>	страница/мин	
низкоскоростные	-	до 15
среднескоростные	-	15—60
высокоскоростные	-	свыше 60

Стоимость, масса и потребляемая мощность также колеблются в широких пределах:

стоимость от 199 до 3000 дол.;

масса от 4 до 24 кг;  
 потребляемая мощность от 30 до 350 Вт.

В табл. 8.2 приводятся технические характеристики двух типичных ПУ фирмы Epson: LX-800 и LQ-2500+.

Т а б л и ц а 8.2. Технические характеристики двух типов зарубежных ПУ

Техническая характеристика	ПУ	
	LX-800	LQ-2500+
Скорость печати, знак/с:		
черновой режим 10 знак/дюйм	150	270
12 знак/дюйм	180	324
Число разрядов в строке	160	272
Емкость входного буфера, Кбайт	2	8
Печатающая головка, иглолка	9	24
Загружаемый ЗГ	+	+
Надежность (ресурс головки), символ	$100 \times 10^8$	$200 \times 10^8$
Габаритные размеры, мм	91×399×308	142×591×375
Масса, кг	8	11
Потребляемая мощность, VA	50	60

Технические характеристики серийно выпускаемых отечественных ударных ПУ, получивших наибольшее распространение, приведены в табл. 8.3.

Т а б л и ц а 8.3. Технические характеристики отечественных ПУ

Техническая характеристика	ПУ	
	ЕС7М5М	СМ6337
Скорость печати, знак/с	60	180
Число разрядов в строке	80	136
Емкость входного буфера, Кбайт	4	4
Печатающая головка, иглолка	9	9
Загружаемый ЗГ, символ	240	192
Число выполняемых команд	84	50
Надежность (наработка на отказ), в часах	4500	3000
при $K_3$ (коэф. использования)	0,2	0,25
Габаритные размеры, мм	340×420×115	539×333×138
Масса, кг	Не более 7,1	9,8
Потребляемая мощность, VA	60	70

Основные характеристики зарубежных ПУ приведены в табл. 8.4 и 8.5.

Т а б л и ц а 8.4. Характеристики зарубежных ПУ ударного типа

Характеристика	ПУ							
	ALQ3ME	TT-1056-1	LQ-500	LO-1050	B 3450	Microline	ASP 1000	
Число игловок	24	-	24	24	24	9	9	
Скорость печати, символ/с DRAFT, NLQ, LQ	-,120,-	80,-,-	220,73,-	220,73,-	250,80,-	120,30,-	120,24,-	
Буфер, Кбайт	7(71)	8(32)	8(32)	8(32)	16	-	8	
Интерфейс	Centronics (RS-232)	RS-232	Centronics RS-232 RS-422 CL	Centronics RS-232 RS-422 CL	Centronics RS-232	Centronics RS-232	Centronics	Centronics
Разрядность	132	40	136	136	136	136	80	
Плотность графики	360×180	-	360×180	360×180	240×216	144	-	
Цвет	7	1	1	1	7	1	-	
Механизм подачи бумаги	Cut sheet Friction Tractor	Friction	Cut sheet Friction Tractor Roll	Cut sheet Friction Tractor Roll	Cut sheet Friction Tractor Pinfeed	Cut sheet Sprocket	Friction	
Число копий	3	1	3	3	3	4	-	
Год выпуска	1988	1987	1987	1987	1988	1988	1989—90	
Стоимость, дол.	1175—1580	695—795	799	1099	1245—1295	399	-	

Продолжение табл. 8.4

Характеристика	ПУ						
	СРВ-Н80	LQ-550	PW-206SM	PW-256SNI	LQ-500	P2000	888XL
Число иглолок	9	24	9	9	9	24	9
Скорость печати, символ/с DRAFT, NLQ, LQ	160,-,-	150,-,50	200,34,-	100,-,-	150,50,-	170,55,-	240,72,-
Буфер, Кбайт	2	8	8	8	8(32)	8	3,4(20)
Интерфейс	Centronics RS-232	Centronics	Centronics	Centronics	Centronics	Centronics	Twinaxial
Разрядность	-	-	80	136	80	80	80,136
Плотность графики	-	-	240	240	360×180	360	200×216
Цвет	-	1	1	1	1	1	1
Механизм подачи бумаги	Friction	-	Friction Roll Cut sheet (Tractor)	Friction Roll Cut sheet (Tractor)	Friction Roll Cut sheet (Tractor)	Friction Tractor	Tractor
Число копий	-	-	3	3	3	3	6
Год выпуска	-	-	1987	1987	1988	1987	1988
Стоимость, дол.	-	-	679	799	499	598	1995

Продолжение табл. 8.4

Характеристика	ПУ						
	4470	4490	EP2000A	Microline	2160	F3215L	DMP 440
Число иголок	9	9	"цепь"	-	21	24	9
Скорость печати, DRAIT, NLQ, IQ	строк/мин 200,-,-	строк/мин 1 400,300,-	строк/мин 2000,-,-	символ/с 360,180,120	строк/мин 600,90,-	символ/с 216,72,-	символ/с 300,50,-
Буфер, Кбайт	2(8)	2(8)	-	19(30)	8	32(64)	-
Интерфейс	Centronics RS-232	Centronics RS-232	Centronics	Centronics RS-232	Centronics RS-232 RS-422	Centronics RS-232	Centronics Color Computer- compatible
Разрядность	132	132	132	136	-	80	132
Плотность графики	60×72	140×144	-	360	240×144	360	816
Цвет	1	1	1	1	1	8	1
Механизм подачи бумаги	Tractor	Tractor	Tractor	Tractor Cut sheet	Tractor	Friction Tractor Cut sheet	Tractor Friction
Число копий	6	6	6	-	6	4	3
Год выпуска	1988	1988	1988	1987	1988	1988	1988
Стоимость, дол.	11995	16995	-	1399	6450	1646	699

Продолжение табл. 8.4

Характеристика	ПУ						
	SL-130A1	LO-1010	ALQ2ME	C-715	ACCEL-500	Tritite 124	FX-560
Число игловок	24	-	-	24	24	-	9
Скорость печати, символ/с DRAFT, NLQ, LQ	180,60,-	150,50,-	240,120,80	300,100,-	480,200,80	-,86,-	240,48,-
Буфер, Кбайт	16	8	7(71)	32	16(512)	24	8(32)
Интерфейс	Centronics	Centronics	Centronics RS-232	Centronics RS-232,CL	Centronics RS-232	Centronics RS-232	Centronics
Разрядность	132	-	80	-	-	-	80,136
Плотность графики	-	-	360×180	360×180	240×480	360	240×216
Цвет	1	1	7	7	8	1	1
Механизм подачи бумаги	Friction Tractor Cut sheet	-	Friction Tractor Cut sheet	Friction Tractor Cut sheet	Friction Tractor Cut sheet (Bottom feed)	Tractor	Tractor Friction (Cut sheet)
Число копий	4	-	3	4	6	-	3
Год выпуска	1988	-	1988	1987	1988	1987	1987
Стоимость, дол.	999	-	1300	1295	1185	-	499-699



Характеристика	ПУ	
	SK-3000A1	BP-5420FA
Число иглолок	24	24
Скорость печати, символ/с DRAFT, NLQ, LQ	300,50,-	420,103,-
Буфер, Кбайт	10(26)	18
Интерфейс	Centronics RS-232	Centronics RS-232
Разрядность	80	132
Плотность графики	-	-
Цвет	7	1
Механизм подачи бумаги	Friction Tractor	Friction Tractor (Cut sheet)
Число копий	5	5
Год выпуска	1987	1988
Стоимость, дол.	649	1949

В табл. 8.6 и 8.7 представлены сведения о командах, выполняемых в ПУ, совместимых с устройствами фирм Erpson и IBM. В табл. 8.6 использованы обозначения: 1 — RAVI-8010; 2 — FX-85, RAVI-8010M; 3 — FX-800, FX-1000; 4 — EP1201A; 5 — CPF-136; 6 — NR-15; 7 — D100-E; 8 — D100-M; 9 — LQ-2500+; 10 — EC7245, EC7144, а в табл. 8.7: 1 — Proprinter; 2 — Proprinter II; 3 — Proprinter XL; 4 — Proprinter X24; 5 — Proprinter XL24; 6 — NR-15; 7 — D100/PC.

Развитие ударных ПУ идет в основном по пути улучшения потребительских свойств: удобство работы с бумагой и красящей лентой; введение приспособлений для автоматической заправки отдельных листов бумаги. Большое внимание уделяется снижению шума, потребляемой мощности, повышению качества печати, а также печати знаков сложной конфигурации. В целях повышения производительности (при одновременном улучшении качества печати) применяются многорядные печатающие головки с увеличенным числом печатающих игл (24, 48 и более).

Т а б л и ц а 8.5. Характеристики зарубежных ПУ безударного типа

Характеристика	ПУ									
	HL-8	LaserWriter	Jet-Softner	3300/S	HP 287A	Models 20	Models 50			
Принцип печати	Laser	Laser	Laser	Laser	Струйный	Laser	Laser			
Скорость печати, символ/с DRAFT, NLQ, LQ	8,-,-	8,-,-	5,-,-	8,-,-	240,120,-	10,-,-	10,-,-			
Буфер, Кбайт	1000(3000)	1000	512	-	16272	512(1500)	512(1500)			
Интерфейс	Centronics RS-232	Apple Desktop SCSI	-	Centronics	Centronics RS-232	Centronics RS-232	Centronics RS-232			
Разрядность	-	-	-	-	160	82	82			
Плотность графики	300	300	-	300	300	300	300			
Цвет	1	1	1	1	1	1	1			
Механизм подачи бумаги	Cut sheet	Cut sheet	Cut sheet	Cut sheet	Cut sheet Roll	Cut sheet	Cut sheet			
Число копий	1	1	1	1	1	1	1			
Год выпуска	1988	1988	1988	1988	1988	1987	1987			
Стоимость, дол.	2695	2799	1795	10950	995	5495	3995			

Продолжение табл. 8.5

Характеристика	ИТУ						
	Models 120	Models 150	LazerAct II	P7150	К-3	Series 30M	LaserPro
Принцип печати	Laser	Laser	Laser	Laser	Струйный	Laser	Laser
Скорость печати, символ/с DRAFT, NLQ, LQ	10,-,-	10,-,-	6,-,-	15,-,-	24,-,-	30,-,-	22,-,-
Буфер, Кбайт	512(1500)	512(1500)	640(4600)	500(2000)	3000	-	1500
Интерфейс	Centronics RS-232	Centronics RS-232	Centronics RS-232	Centronics RS-232	Centronics RS-232 RS-422	Centronics RS-232	Centronics RS-232
Разрядность	-	-	-	-	80	216	-
Плотность графики	300	300	300	300	300	300	300
Цвет	1	1	1	1	1	1	1
Механизм подачи бумаги	Cut sheet	Cut sheet	Cut sheet	Cut sheet	Cut sheet	Cut sheet	Cut sheet
Число копий	1	1	1	1	1	1	1
Год выпуска	1988	1988	1988	1988	1988	1988	1988
Стоимость, дол.	4995	6495	6083	6595	-	21950	16500

Характеристика	ПУ		
	AP4915	4075	Colorgraphix 100
Принцип печати	Laser	Струйный	Струйный
Скорость печати DRAFT, NLQ, LQ	страниц/с 15,-,-	символ/с 150,-,-	-
Буфер, Кбайт	3000	10000 (45000)	-
Интерфейс	Centronics RS-232 RS-422	-	Centronics
Разрядность	-	-	-
Плотность графики	300	240	300
Цвет	1	1	8
Механизм подачи бумаги	Cut sheet	Cut sheet	Cut sheet
Число копий	1	1	1
Год выпуска	1988	1988	1988
Стоимость, дол.	8995	64495	-

Т а б л и ц а 8.6. Состав управляющих команд Epson-совместимых устройств

Команда		Устройство									
Мнемоника	функциональное назначение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BEL	Звонок	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
BS	Возврат на шаг	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
HT	Горизонтальная табуляция	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
LF	Перевод строки	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
VT	Вертикальная табуляция	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
FF	Перевод формата	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CR	Возврат каретки	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SO	Выбор режима печати расширенными символами (одна строка)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Команда		Устройство									
Мнемоника	Функциональное назначение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SI	Выбор режима печати уплотненными символами	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
DC1	Выбор устройства	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
DC2	Отмена режима печати уплотненными символами	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
DC3	Отмена выбора устройства	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
DC4	Отмена режима печати расширенными символами (одна строка)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
CAN	Отмена текущей строки	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
DEL	Отмена последнего символа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC SO	Выбор режима печати расширенными символами (одна строка)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC SI	Выбор режима печати уплотненными символами	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC EM	Установка режима работы с механизмом подачи листов	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-
ESC SP	Установка дополнительного промежутка между символами	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+
ESC !	Выбор массива режимов печати	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC #	Отмена управления MSB	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
ESC \$	Установка абсолютной позиции точки	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+
ESC %	Выбор загружаемого набора символов	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
ESC &	Определение загружаемых символов	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
ESC *	Выбор режима графики	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC -	Выбор/отмена линии подчеркивания	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
ESC /	Установка канала вертикальной табуляции (VFU)	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+
ESC 0	Выбор 1/8-дюймового интервала между строками	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC 1	Выбор 7/72-дюймового интервала между строками	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
ESC 2	Выбор 1/6-дюймового интервала между строками	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
ESC 3	Установка межстрочного интервала (п/216 дюйма)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC 4	Выбор режима печати курсивом	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC 5	Отмена режима печати курсивом	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC 6	Разрешение печати кодов 128 <sub>10</sub> -159 <sub>10</sub>	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+

Команда		Устройство									
Мнемоника	Функциональное назначение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ESC 7	Запрещение печати для кодов 128 <sub>10</sub> -159 <sub>10</sub>	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+
ESC 8	Игнорирование датчика конца бумаги	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
ESC 9	Разрешение опроса датчика конца бумаги	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
ESC :	Копирование встроенного набора символов в загружаемый ЗГ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC <	Выбор/отмена однонаправленного режима печати на одну строку	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC -	Установка MSB в 0	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
ESC >	Установка MSB в 1	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
ESC ?	Переназначение режима графики	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC @	Инициализация устройства	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC A	Установка межстрочного интервала (n/72 дюйма)	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC B	Установка позиций вертикальной таблицы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC C	Установка длины страницы в строках	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC CO	Установка длины страницы в дюймах	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+
ESC D	Установка позиций горизонтальной таблицы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC E	Выбор режима фазовой печати	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC F	Отмена режима фазовой печати	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC G	Выбор режима печати с двойным ударом	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC H	Отмена режима печати с двойным ударом	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC I	Разрешение печати для кодов 0 <sub>10</sub> -31 <sub>10</sub>	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+
ESC J	Подача бумаги в прямом направлении	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC K	Выбор режима графики одинарной плотности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC L	Выбор режима графики двойной плотности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC M	Выбор шага печати элит	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC N	Установка пропуска по перфорации	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC O	Отмена пропуска по перфорации	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC P	Выбор шага печати пайка	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+

Команда		Устройство									
Мнемоника	Функциональное назначение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ESC Q	Установка правого поля	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC R	Выбор набора национальных символов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC S	Выбор режима печати индексов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC T	Отмена режима печати индексов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC U	Выбор/отмена однонаправленного режима печати	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC V	Повтор группы данных	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ESC W	Выбор/отмена режима печати расширенными символами	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC Y	Выбор режима графики двойной плотности с высокой скоростью	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC Z	Выбор режима графики четырехкратной плотности	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC \	Установка относительной позиции печати таблицы	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+
ESC ^	Выбор режима 9-битовой графики	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
ESC a	Выравнивание текста	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+
ESC b	Установка вертикальной табуляции в каналах VFU	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+
ESC e	Установка позиций относительной табуляции	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
ESC f	Установка позиции печати	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
ESC g	Выбор шага полууплотненный	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
ESC i	Выбор режима немедленной печати	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+
ESC j	Подача бумаги в обратном направлении	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+
ESC k	Выбор шрифта	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
ESC l	Установка левого поля	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ESC m	Выбор кодовой таблицы символов	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
ESC p	Выбор/отмена режима печати с низкой скоростью	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC r	Выбор цвета	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
ESC s	Выбор/отмена режима печати с низкой скоростью	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
ESC t	Выбор кодовой таблицы символов	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+
ESC w	Выбор/отмена режима печати символов с двойной высотой	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
ESC x	Выбор режима качественной печати	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+

Т а б л и ц а 8.7. Состав управляющих команд IBM-P-совместимых устройств

Команда		Устройство						
Мнемоника	Функциональное назначение	1	2	3	4	5	6	7
BEL	Звонок	+	+	+	+	+	+	+
BS	Возврат на шаг	+	+	+	+	+	+	+
HT	Горизонтальная табуляция	+	+	+	+	+	+	+
LF	Перевод строки	+	+	+	+	+	+	+
VT	Вертикальная табуляция	+	+	+	+	+	+	+
FF	Перевод формата	+	+	+	+	+	+	+
CR	Возврат каретки	+	+	+	+	+	+	+
SO	Выбор режима печати расширенными символами (одна строка)	+	+	+	+	+	+	+
SI	Выбор режима печати уплотненными символами	+	+	+	+	+	+	+
DC1	Выбор устройства	+	+	+	+	+	+	+
DC2	Отмена режима печати уплотненными символами	+	+	+	+	+	+	+
DC3	Отмена выбора устройства	+	+	+	+	+	+	+
DC4	Отмена режима печати расширенными символами (одна строка)	+	+	+	+	+	+	+
CAN	Отмена текущей строки	+	+	+	+	+	+	+
DEL	Отмена последнего символа	+	+	+	+	+	+	+
ESC SO	Выбор режима печати расширенными символами (одна строка)	-	-	-	-	-	+	+
ESC SI	Выбор печати уплотненными символами	-	-	-	-	-	+	+
ESC *	Выбор режима графики	-	-	-	+	+	+	-
ESC -	Выбор/отмена линии подчеркивания	+	+	+	+	+	+	+
ESC 0	Выбор 1/8-дюймового интервала между строками	+	+	+	+	+	+	+
ESC 1	Выбор 7/72-дюймового интервала между строками	+	+	+	+	+	+	+
ESC 2	Установка межстрочного интервала заданного командой ESC A	+	+	+	+	+	+	+
ESC 3	Установка межстрочного интервала (n/216 дюйма)	+	+	+	+	+	+	+
ESC 4	Переход к началу текущего формата	+	+	+	+	+	+	-



Команда		Устройство						
Мнемоника	Функциональное назначение	1	2	3	4	5	6	7
ESC 5	Выбор/отмена автоматической подачи строки	+	+	+	+	+	+	-
ESC 6	Разрешение печати кодов 128 <sub>10</sub> -159 <sub>10</sub>	+	+	+	+	+	+	+
ESC 7	Запрещение печати для кодов 128 <sub>10</sub> -159 <sub>10</sub>	+	+	+	+	+	+	+
ESC :	Выбор шага печати элит	+	+	+	+	+	+	-
ESC -	Определение загружаемых символов	+	+	+	+	+	+	-
ESC A	Установка межстрочного интервала с шагом n/72 дюйма для команды ESC 2	+	+	+	+	+	+	+
ESC B	Установка позиций вертикальной табуляции	+	+	+	+	+	+	+
ESC C	Установка длины страницы в строках	+	+	+	+	+	+	+
ESC CO	Установка длины страницы в дюймах	+	+	+	+	+	+	+
ESC D	Установка позиций горизонтальной табуляции	+	+	+	+	+	+	+
ESC E	Выбор режима фазовой печати	+	+	+	+	+	+	+
ESC F	Отмена режима фазовой печати	+	+	+	+	+	+	+
ESC G	Выбор режима печати с двойным ударом	+	+	+	+	+	+	+
ESC H	Отмена режима печати с двойным ударом	+	+	+	+	+	+	+
ESC I	Выбор массива знакогенераторов и режимов печати	+	+	+	+	+	+	-
ESC J	Подача бумаги в прямом направлении	+	+	+	+	+	+	+
ESC K	Выбор режима графики одинарной плотности	+	+	+	+	+	+	+
ESC L	Выбор режима графики двойной плотности	+	+	+	+	+	+	+
ESC M	Выбор шага печати элит	+	+	+	+	+	+	+
ESC N	Установка пропуска по перфорации	+	+	+	+	+	+	+
ESC O	Отмена пропуска по перфорации	+	+	+	+	+	+	+
ESC P	Выбор/отмена режима пропорциональной печати	-	+	+	+	+	-	-
ESC Q	Отмена выбора устройства	+	+	+	+	+	+	-

Команда		Устройство						
Мнемоника	Функциональное назначение	1	2	3	4	5	6	7
ESC R	Отмена позиций табуляций	+	+	+	+	+	+	+
ESC S	Выбор режима печати индексов	+	+	+	+	+	+	+
ESC T	Отмена режима печати индексов	+	+	+	+	+	+	+
ESC U	Выбор/отмена однонаправленного режима печати	+	+	+	+	+	+	-
ESC W	Выбор/отмена режима печати расширенными символами	+	+	+	+	+	+	+
ESC X	Установка правой и левой границ	-	+	+	+	+	+	+
ESC Y	Выбор режима графики двойной плотности с высокой скоростью	+	+	+	+	+	+	+
ESC Z	Выбор режима графики четырехкратной плотности	+	+	+	+	+	+	+
ESC [@	Выбор режима печати символов с двойной высотой	-	+	+	+	+	-	-
ESC [\	Установка вертикальных базовых единиц	-	-	-	+	+	-	-
ESC [g	Графика	-	-	-	+	+	-	-
ESC \	Выбор символов из полной таблицы	+	+	+	+	+	+	-
ESC ^	Выбор символа из полной таблицы	+	+	+	+	+	+	-
ESC _	Выбор/отмена режима печати с линией надчеркивания	+	+	+	+	+	+	-
ESC j	Остановка печати	-	-	-	+	+	-	-

## Приложение. ПРИМЕРЫ ШРИФТОВ

### *Шрифты чернового качества*

Шрифт Пайка ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Пропорциональный ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Уплотненный ABCDEFGHIJKLMN

Шрифт Элит ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Фазовый ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Расширенный ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Пайка с двойным ударом ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Расширенный с двойным ударом

Шрифт с линией подчеркивания ABCDEFGHIJKLMN

Шрифт Курсив ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Фазовый Курсив ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Уплотненный Курсив ABCDEFGHIJKLMN

Шрифт Курсив с двойным ударом ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт удвоенной высоты ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт удвоенной высоты с двойным ударом ABCDEFGHIJKLMNOP

Курсив удвоенной высоты с двойным ударом ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт верхнего индекса ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт нижнего индекса ABCDEFGHIJKLMNOP

## Шрифты качества NLQ

### *Шрифт Sans Serif*

Шрифт удвоенной высоты NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт пайка NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Пропорциональный NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Уплотненный NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт элит NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

**Шрифт Фазовый NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP**

Шрифт Расширенный NLQ    ABCDEFGH

Шрифт с линией подчеркивания NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт верхнего индекса NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт нижнего индекса NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

*Шрифт Курсив NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP*

***Шрифт Фазовый Курсив    ABCDEFGHIJKLMNOP***

***Курсив удвоенной высоты NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP***

## Шрифты качества NLQ

### *Шрифт Roman*

Шрифт удвоенной высоты NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Пайка NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Пропорциональный NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Удвоенный NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт элит NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт фазовый NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Расширенный NLQ    ABCDEFGH

Шрифт с линией подчеркивания NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт верхнего индекса NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт нижнего индекса NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт Курсив NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

Шрифт фазовый Курсив    ABCDEFGHIJKLMNOP

Курсив удвоенной высоты NLQ    ABCDEFGHIJKLMNOP

## Список литературы

1. Последовательные печатающие устройства ЕС7245 и ЕС7182 / Е.П.Бененсон, В.Н.Гершевич, Н.Ф.Кузина и др. // Электронная вычислительная техника / Под ред. В.В.Пржиялковского. — М.: Радио и связь, 1991. — Вып.4. — С. 119—123.
2. Система команд для знаковосинтезирующих последовательных печатающих устройств. / Е.П.Бененсон, И.М.Витенберг, В.В.Мельников и др. // Электронная вычислительная техника / Под ред. В.В.Пржиялковского. — М.: Радио и связь, 1991. — Вып.4. — С. 123—129.
3. Новейшие отечественные знаковосинтезирующие ударные печатающие устройства ПЭВМ и перспектива их развития / Е.П.Бененсон, Н.Ф.Кузина, В.В.Мельников и др. // Тез. докл. Междунар. симпоз. "INFO-89". Минск, 1989. — Т.1. — С. 126—132.
4. Бененсон Е.П., Семушина Л.Б. Определение числа сегментов для построения многосегментных устройств с целью повышения быстродействия ПУ // Вопросы радиоэлектроники. Сер. ЭВТ. — 1989. — Вып. 4. — С. 33—44.
5. Браунштейн М. Редактор шрифтов Fontgen V. // Мир ПК. — 1989. — № 5. — С. 111.
6. Брябрин В.М. Программное обеспечение персональных ЭВМ. — М.: Наука, 1988. — 272 с.
7. Вальвачев А.Н., Крисевич В.С. Программирование на языке ПАСКАЛЬ для персональных ЭВМ ЕС: Справ. пособие. — Минск: Выш. шк., 1989. — 223 с.
8. ГОСТ 27942—88. Интерфейс для радиального подключения печатающих устройств с параллельной передачей информации. Общие требования.
9. ГОСТ 18145—81 (СТ СЭВ 6367—88). Цепи на стыке С2 аппаратуры передачи данных с оконечным оборудованием при последовательном вводе-выводе данных. Номенклатура и технические требования.
10. ГОСТ-23675-79 (СТ СЭВ 6368—88). Цепи стыка С2 системы передачи данных. Электрические параметры.
11. Добровольский В.Ю. Текстовый процессор Microsoft WORD (руководство по эксплуатации). — М.: СП "ПараГраф", 1989. — 122 с.
12. Каган Б.М., Сташин В.В. Основы проектирования микропроцессорных устройств автоматики. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 304 с.
13. Лазерные принтеры // КомпьютерПресс. — СП "Совамико", 1989. — № 1. — С. 3—8.
14. Лангделл Д. Руководство по MS—DOS // Мир ПК. — 1989. № 3. — С. 79—92.
15. Печатающее устройство последовательного действия с гибким шрифтоносителем / В.В.Мельников, М.М.Полонский, В.Н.Гершевич и др. // Вопросы радиоэлектроники. Сер. ЭВТ. — 1985. — Вып. 2. — С. 139—143.
16. Мячев А.А., Степанов В.Н., Щербо В.К. Интерфейсы систем обработки данных: Справочник/ Под ред. А.А.Мячева. — М.: Радио и связь, 1989. — 416 с.
17. Олфорд Р. Некоторые неисправности принтеров // Мир ПК. — 1989. — № 3. — С. 110—114.
18. Олфорд Р. Как выбрать принтер // Мир ПК. — 1989. — № 3. — С. 104—109.
19. НМ МПК по ВТ 119—87. Системы обработки информации. Интерфейс для радиального подключения устройств с последовательной передачей информации ИРПС.
20. НМ МПК по ВТ 29—80. (ОСТ 25778—77). СМ ЭВМ. Интерфейс для радиального подключения устройств с параллельной передачей информации ИРПР.

21. ОСТ 107.460831.003—87. Интерфейс для радиального подключения периферийных устройств с параллельной передачей информации. Общие требования.
22. Большое семейство // Интерфейс. — 1990. — № 2. — С. 42—44.
23. Печатающее устройство модели RAVI 8010M. Руководство пользователя. Virtron. 1986.
24. Последовательно-печатающее устройство D-100E/PC. Инструкция по эксплуатации. BLONE. 1985.
25. Программное обеспечение персональных ЭВМ Единой системы. Операционная система М86. Руководство пользователя. — 1987.
26. Программное обеспечение персональных ЭВМ Единой системы. Операционная система Альфа-Дос. Руководство пользователя. — 1987.
27. Савета Н.Н. Периферийные устройства ЭВМ. — М.: "Машиностроение", 1987. — 132 с.
28. Симоне Л. Издательство на столе // КомпьютерПресс. - СП "Совамико", 1989. — № 1. — С. 13—29.
29. Современные текстовые процессоры и 38 программ для эффективного редактирования // КомпьютерПресс. — СП "Совамико", 1989. — № 2. — С. 40—49.
30. Тимачефф С., Смит Г. Принтеры, ориентированные на язык PostScript // Мир ПК. — 1989. — № 4. — С. 64—85.
31. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. — М.: Мир, 1984. — 510 с.
32. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя. — М.: Финансы и статистика; СП "Совамико"; Агентство "КомпьютерПресс", 1990. — 238 с.
33. Цветные принтеры // КомпьютерПресс. — СП "Совамико", 1989. — № 2. — С. 34—39.
34. Эксплуатационная документация последовательно-печатающего устройства D-100M.
35. Alford R. The PC and RS-232C // PC Resource. — April 1987. — P. 141—146.
36. Citizen. User manual. — 1987.
37. ChiWriter. The Scientific/multifont Word Processor. — Horstmann Software Design Co. — 1988.
38. CPX-80. User manual. — 1987.
39. DFX Series. Which Epson, Epson Limited. — Dorland House, 1988. — P. 69—75.
40. Disk Operating System Version 3.00. — IBM Personal Computer Software. — May 1984.
41. Disk Operating System Technical Reference. — Microsoft Co. — 1984.
42. EPSON STANDARD CODE FOR PRINTER. EPSON CO. — 1984.
43. EX800. EX1000. Which Epson, Epson Limited. — Dorland House. — 1988. — P. 69—75.
44. FX-80. User manual. — 1985.
45. FX-85. User manual. — 1986.
46. FX-800, FX-1000. g-PIN DOT MATRIX PRINTERS. Reference card. EPSON. — 1987.
47. CQ2500. Which Epson, Epson Limited. — Dorland House. — 1988. — P. 69—75.
48. LQ2500+. 24 pin dot matrix printer. Letter Quality. User guide. Epson. — 1989.
49. LX800. FX series. — Which Epson, Epson Limited. — Dorland House. — Summer 1988. — P. 37—39.
50. LQ series. — Which Epson. Epson Limited. — Dorland House. — Summer 1988. — P. 53—63.

51. May D.J. Data to Dot in the HP DeskJet Printer // Hewlett-Packard Journal. — October 1988. — P. 76—80.
52. Multi-Font FR-10. Multi-Font FR-15. User Manual. — Star Micronics. — 1989.
53. Norton P. Inside the IBM PC. Access to advanced feature and programming. — Brady Books, a Division of Simon&Schuster, Inc, — 1987.
54. NR-15. User manual. — Star Micronics Co. — 1986.
55. NX-15. User manual. — Star Micronics Co. — 1988.
56. Operating Instruction. Impact Dot Matrix Printer. EP-1201A. Super 5. — 1988.
57. RAVI8010. OPERATING MANUAL. VIPTRON. — 1985.
58. The DeskJet Printer Custom Integrated Circuit // Hewlett-Packard Journal. — October 1988. — P. 77.
59. TurboPascal Version 3.0 Reference Manual. — Borland International. — 1985.
60. Which Epson. Epson Limited. — Dorland House. — 1988.



## Оглавление

Предисловие . . . . .	3
Г л а в а 1. Структура современных печатающих устройств . . . . .	5
1.1. Классификация ПУ . . . . .	5
1.2. Архитектура ПУ . . . . .	9
1.3. Структурная схема ПУ . . . . .	13
1.4. Управление и индикация . . . . .	14
1.5. Критерии выбора ПУ . . . . .	16
Г л а в а 2. Организация взаимодействия с ПЭВМ . . . . .	17
2.1. Интерфейсы ПУ . . . . .	17
2.2. Кодовые таблицы ПУ . . . . .	31
Г л а в а 3. Способы знакогенерации в знакосинтезирующих печатающих устройствах . . . . .	38
3.1. Основные понятия . . . . .	38
3.2. Классификация знакогенераторов . . . . .	40
3.2.1. Встроенные знакогенераторы . . . . .	40
3.2.2. Загружаемые знакогенераторы . . . . .	42
3.2.3. Несобственные знакогенераторы . . . . .	47
3.3. Анализ возможных источников информации для построения символа . . . . .	47
3.3.1. Анализ способов организации взаимодействия ПУ и систем обработки текста . . . . .	47
3.3.2. Классификация систем обработки текста . . . . .	48
3.4. Средства автоматизации проектирования знакогенераторов . . . . .	51
3.4.1. Утилита Font Designer . . . . .	52
3.4.2. Утилита Lettrix . . . . .	54
3.5. Внутренние преобразования знакогенераторов . . . . .	54
3.5.1. Шрифты чернового качества . . . . .	56
3.5.2. Шрифты режима качественной печати . . . . .	58
Г л а в а 4. Системы команд печатающих устройств . . . . .	60
4.1. Современные системы команд ПУ . . . . .	60
4.2. Управление режимами печати . . . . .	61
4.2.1. Изменение шага печати . . . . .	61
4.2.2. Режим качественных символов . . . . .	65
4.2.3. Пропорциональная печать . . . . .	66
4.2.4. Индексы . . . . .	67
4.2.5. Символы увеличенной высоты . . . . .	68
4.2.6. Режимы печати для выделения текста . . . . .	68
4.2.7. Комбинация режимов . . . . .	70
4.3. Перемещение бумаги и управление плотностью печати . . . . .	73
4.3.1. Завершение строки . . . . .	74
	205

4.3.2.	Команды управления перемещением бумаги	75
4.3.3.	Изменение межстрочного интервала	77
4.3.4.	Команды управления форматом	81
4.4.	Форматирование текста	84
4.4.1.	Границы поля печати	84
4.4.2.	Горизонтальная табуляция	86
4.4.3.	Вертикальная табуляция	87
4.4.4.	Комбинированная табуляция	88
4.4.5.	Переход к новой позиции печати	88
4.4.6.	Установка межсимвольного расстояния	89
4.4.7.	Выравнивание текста	90
4.5.	Управление вводом данных	92
4.5.1.	Удаление строки	92
4.5.2.	Отмена символа	92
4.5.3.	Возврат на шаг	93
4.5.4.	Управление приемом данных	93
4.5.5.	Управление старшим битом данных	94
4.6.	Определение набора символов	94
4.6.1.	Выбор кодовой таблицы	94
4.6.2.	Выбор отдельных символов	96
4.6.3.	Управление печатью символов с кодами, принадлежащими командам	96
4.6.4.	Национальные символы	99
4.6.5.	Выбор начертания нуля	101
4.7.	Дополнительные сервисные возможности	102
4.7.1.	Управление цветом	102
4.7.2.	Инициализация устройства	102
4.7.3.	Управление датчиком конца бумаги	103
4.7.4.	Работа с механизмом подачи листов	103
4.7.5.	Немедленная печать	103
4.7.6.	Звуковой сигнал	104
4.7.7.	Изменение скорости печати	104
4.7.8.	Однонаправленная печать	104
4.7.9.	Перевод ПУ в автономный режим	105
4.7.10.	Повтор данных	105
4.7.11.	Макрокоманды	105
<b>Глава 5. Работа с загружаемыми ЗГ и графическими изображениями</b>		<b>106</b>
5.1.	Загружаемые ЗГ	106
5.1.1.	Программирование загружаемого ЗГ типа DRAFT в 9-точечных принтерах	107
5.1.2.	Программирование загружаемого ЗГ типа NLQ в 9-точечных принтерах	110
5.1.3.	Программирование загружаемого ЗГ в 24-точечных принтерах	113
5.1.4.	Копирование встроенного ЗГ в загружаемый	118
5.1.5.	Выбор загружаемого ЗГ	119
5.2.	Графика	121
5.2.1.	Восьмиточечная графика	121
5.2.2.	Девятиточечная графика	128
5.2.3.	Двадцатичетырехточечная графика	128
5.2.4.	Сочетание команд программирования графических изображений с другими командами	130

<b>Глава 6. Перечень команд наиболее распространенных систем управляющих кодов</b> . . . . .	<b>132</b>
6.1. Команды управления режимами печати . . . . .	136
6.2. Команды перемещения бумаги и управления плотностью печати . . . . .	142
6.3. Команды форматирования текста . . . . .	146
6.4. Команды управления вводом данных . . . . .	150
6.5. Команды определения набора символов . . . . .	152
6.6. Команды печати графических изображений . . . . .	156
6.7. Команды, реализующие дополнительные и вспомогательные возможности . . . . .	159
<b>Глава 7. Программная поддержка печатающих устройств</b> . . . . .	<b>162</b>
7.1. Аппаратные средства и BIOS . . . . .	162
7.1.1. Порт параллельного ввода-вывода . . . . .	162
7.1.2. Порты последовательного ввода-вывода . . . . .	169
7.2. Функции DOS . . . . .	170
7.3. Управление печатью с помощью языков высокого уровня . . . . .	178
7.3.1. Организация вывода на ПУ в языке Бейсик . . . . .	178
7.3.2. Организация вывода на ПУ в языке Паскаль . . . . .	180
<b>Глава 8. Характеристики печатающих устройств</b> . . . . .	<b>183</b>
<b>Приложение. Примеры шрифтов</b> . . . . .	<b>199</b>
<b>Список литературы</b> . . . . .	<b>202</b>

Справочное издание

**БЕНЕНСОН ЕВГЕНИЯ ПАВЛОВНА  
ВИТЕНБЕРГ ИСААК МОИСЕЕВИЧ  
МЕЛЬНИКОВ ВИКТОР ВАСИЛЬЕВИЧ  
СЕМУШИНА ЛЮДМИЛА БОРИСОВНА  
ХОЛОПОВ АНДРЕЙ ОЛЕГОВИЧ**

## **ПЕЧАТАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ЭВМ**

Справочник

*Заведующий редакцией Ю.Г.Ивашов  
Редактор В.И.Ченцова  
Обложка художника Н.А.Пашуро  
Художественный редактор В.И.Мусиенко  
Технические редакторы Т.Г.Родина, О.В.Сергеева  
Корректор З.Г.Галушкина*

**ИБ N 2418**

Подписано в печать с оригинал-макета 20.10.92 Формат 60×88/16 Бумага Тип. № 2 Гарнитура Таймс  
Печать офсетная Усл.печл. 12,74 Усл.кр.-отт. 12,99 Уч.-издл. 14,16 Тираж 40 000 экз. Изд. № 23347  
Зак. № 6587 С-116

Издательство "Радио и связь". 101000 Москва, Почтамт, а/я 693

Отпечатано в Ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени МПО "Первой образцовой типографии" Министерства печати и информации РФ, 113054, Москва, Валуевая, 28.