

4379/2-76

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

ДУБНА



1/xi-76

A-674

11 - 9957

В.Е.Аниховский, В.П.Кретьева, А.А.Олейник,
Я.И.Розенберг

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЭВМ БЭСМ-6 АЦПУ ЕС 7033/DW-3

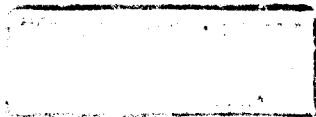
1976

11 - 9957

В.Е.Аниховский, В.П.Кретьова, А.А.Олейник,
Я.И.Розенберг

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЭВМ БЭСМ-6 АЦПУ ЕС 7033/DW-3

Направлено на 1У конференцию по эксплуатации
ЭВМ БЭСМ-6. (Тбилиси, октябрь, 1976).



ВВЕДЕНИЕ

ЭВМ БЭСМ-6 оснащена алфавитно-цифровым печатающим устройством АЦПУ-128-3М, имеющим простую внутреннюю логику и скорость печати ≤ 400 строк/мин. При работе с этим АЦПУ необходимо для печати одной строки строить матрицу, в общем случае 128 x 96 бит (развертку литерного барабана) и затем по сигналам прерывания (96 сигналов) выдавать эту матрицу на АЦПУ. При этом, для получения удовлетворительного качества печати сигналы прерывания от АЦПУ должны иметь очень высокий приоритет.

В настоящее время для ЕС ЭВМ разработаны и производятся некоторыми странами СЭВ алфавитно-цифровые печатающие устройства (АЦПУ), имеющие каналы ввода-вывода, которые отвечают единым требованиям. Эти АЦПУ имеют буферную память, в которую ЭВМ записывает информацию для печати. Печать строки АЦПУ выполняет автономно со скоростью около 1000 строк/мин. Наличие буферной памяти позволяет выделять для этих АЦПУ сигналы прерывания с низким приоритетом. Существенно снижаются системные затраты при печати информации.

Для оснащения ЭВМ БЭСМ-6 ОИЯИ выбрано АЦПУ ЕС-7033 производ-

ства ПНР. Это АЦПУ (польское сокращенное название DW-3) изготавливается в ПНР объединение "МЕРА".

I. Команды АЦПУ ЕС-7033

АЦПУ ЕС-7033 выполняет следующие команды:

Таблица I

№ пп	Наименование	Разряды (нумерация БЭСМ-6)								
		К	8	7	6	5	4	3	2	1
1.	Писать с пропуском	К	0	0	0	М	М	0	0	1
2.	Писать с прогоном	К	1	С	С	С	С	0	0	1
3.	Писать без пропуска	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4.	Пропуск	К	0	0	0	М	М	0	1	1
5.	Прогон	К	1	С	С	С	С	0	1	1
6.	Блокировка ошибки данных	0	0	1	1	1	0	0	1	1
7.	Снять блокировку ошибки данных	1	0	1	1	1	1	0	1	1
8.	Холостой ход	1	0	0	0	0	0	0	1	1
9.	Уточнить состояние	0	0	0	0	0	0	1	0	0
10.	Проверить ввод-вывод	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Примечания:

1. Слово "писать" в наименовании команды означает, что выдаваемая из ЭВМ информация записывается в буферную память АЦПУ.

2. Биты модификации ММ могут принимать значения от 01_2 до 11_2 и определяют число позиций, на которое нужно продвинуть бумагу.

3. Биты модификации СССС могут принимать значения от 0001_2 до 1000_2 и определяют номер дорожки перфоленты, управляющей пропуском бумаги.

4. Бит К является битом четности.

Описание команд АЦПУ ЕС-7033 см. в приложении I.

Следует заметить, что нумерация разрядов байта в описании АЦПУ не совпадает с принятой в БЭСМ-6. Так, в АЦПУ Ор - старший, 7р - младший; в БЭСМ-6 - 8р - старший, 1р - младший. В данной работе везде нумерация разрядов, как в БЭСМ-6.

II. Команды БЭСМ-6 для АЦПУ ЕС-7033

I. Команда выдачи информации в АЦПУ

033 0070

I3	КУС	I
----	-----	---

Значение разрядов КУС следующее:

1р + 8р - выдаваемая в АЦПУ информация: команда или данные для печати.

9р - не используется.

10р - ответ в УКК (устройство "Канал-канал"): информация из АЦПУ принята.

11р - указывает на то, что выдаваемая в АЦПУ информация является командой и содержит код одной из команд, приведенных в таблице I.

12р - указывает на то, что выдаваемая в АЦПУ информация является кодом одного из символов, предназначенных для печати.

Коды символов приведены в приложении II.

13р - программный сброс устройства управления АЦПУ.

2. Команда приема информации (КПИ) из АЦПУ

033 4070

I2	<Jp код в АУ>	I
----	---------------	---

где значение разрядов следующее:

Iр + 8р - байт состояния, либо уточненного состояния, выданный из АЦПУ в ЭВМ.

Эр - "Ошибка на ШИН-А", т.е. обнаружена ошибка по четности в принятой из АЦПУ информации.

IOр - АЦПУ выключено, либо неработоспособно, может возникнуть в байте состояния во время начальной выборки.

IIр - указывает на то, что из АЦПУ принят байт состояния (ЕС), каждый разряд которого имеет определенные значения. Подробно каждый разряд ЕС и дополнительных 9-го и 10-го разрядов описаны в приложении III.

I2р - указывает на то, что

а) требуются данные для печати;

б) при выполнении команды "Уточнить состояние" прочитан уточненный байт состояния (УЭС). Подробно каждый бит УЭС и дополнительного 9-го разряда описан в приложении IV.

Следует заметить, что выдаваемая в АЦПУ и принимаемая из него информация должна иметь правильную четность (контрольный разряд дополняет байт до нечетности).

3. Команда опроса сигналов прерывания ДРП

033 4027

8	<Jp код в АУ>	I
---	---------------	---

 , где

наличие "I" в I-ом разряде говорит о том, что АЦПУ прислало сигнал ТРБ-А.

4. Команда записи в дополнительный регистр маски ДРМ

033 0026

8	КУС	I
---	-----	---

 ,

для АЦПУ выделен I-ый разряд ДРМ.

III. Блок-схема устройства "Канал-канал" для подключения внешних устройств ЕС ЭВМ

Для подключения внешних устройств ЕС ЭВМ к БЭСМ-6 необходимо устройство, которое преобразует последовательность сигналов программного канала БЭСМ-6 в последовательность сигналов канала ввода-вывода ЕС ЭВМ, и согласовывает уровни сигналов БЭСМ-6 ($\pm 1,3В$) и АЦПУ ЕС 7033 (0В и + 5В).

На рис. I приведена блок-схема устройства "Канал-канал".

Цифрами в кружочках на рисунке обозначены:

I - "Ключ"; схема, опознающая обращение к УКК; дешифрирует (4+7)р РАВУ.

2 - регистр выбираемых внешних устройств, принимает (I+3)р РАВУ.

3 - регистр информации, выдаваемой во внешние устройства. Информация на этот регистр поступает с (I+I3)р КУС.

4 - схема управления устройством "Канал-канал".

5 - "свертка"-схема, вырабатывающая контрольный разряд, который дополняет выдаваемую в ВУ информацию до нечетности.

6 - схемы, обеспечивающие выработку сигналов выборки РВЕ-К, ВБР-К, РАБ-К.

7 - схема проверки информации, принятой из внешнего устройства на нечетность.

8 - регистр информации, принимаемой из внешних устройств.

9, I0, I3, I4 - усилители выдачи информации, сигналов управления и идентификации во внешние устройства.

II, I2, I5, I6 - усилители приема информации, ответных сигналов и сигналов идентификации из внешних устройств.

I7 - дополнительный регистр маски.

I8 - дополнительный регистр прерывания.

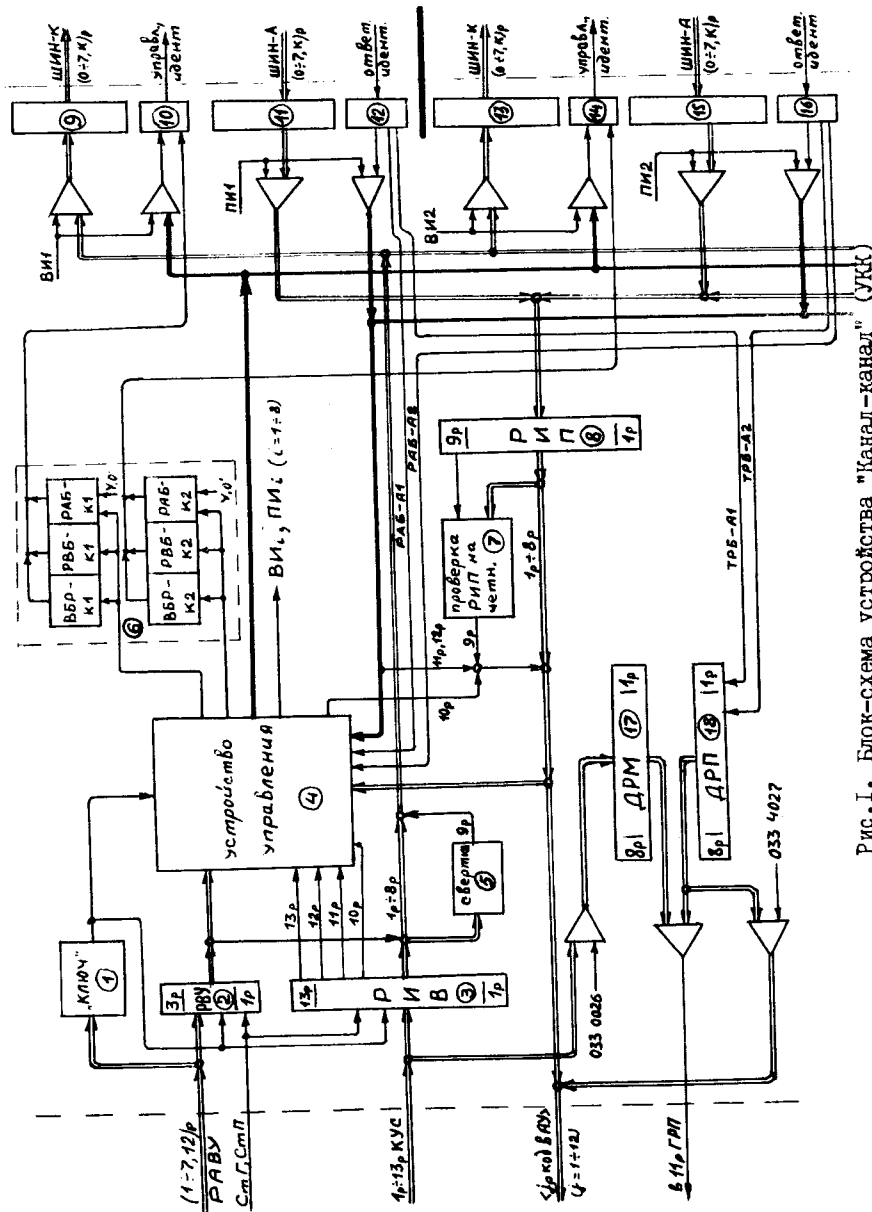


Рис. 1. Блок-схема устройства "Канал-канал" (УКК)

IV. Краткое описание работы устройства "Канал-канал" (УКК)

Работа устройства "Канал-канал" (УКК) организована следующим образом. При приеме в УКК из БЭСМ-6 команды выдачи информации с "I" в II разряде схема управления вырабатывает сигналы выборки внешнего устройства. При этом для указания адреса ВУ выдается код с РВУ, а затем при передаче команды выдается код с (I+8)р РИВ. Схема управления сравнивает адрес, который был послан на внешние устройства, с адресом, который прислало внешнее устройство. При несовпадении адресов устанавливается "I" в IO-ом разряде, который будет прочитан ЭВМ вместе с байтом состояния (БС). Если же ВУ ответило сигналом ВЕР-А, то в этом случае устанавливается "I" в IO-ом и II-ом разрядах (в II-ом разряде ВЕР-А действует как УПР-А). После того, как ВУ опознало адрес и приняло команду, оно посылает в машину байт состояния. БС считывается командой КПИ с "I" в II-ом разряде. Факт прочтения БС сообщается в УКК командой КВИ с "I" в IO-ом разряде КУС. На этом для команд, в которых данные в АЦПУ не посылаются либо не считываются, операция обращения к ВУ завершается.

При необходимости передачи данных в АЦПУ после ответа о прочтении БС переходим к ожиданию запроса из АЦПУ на байт данных ("I" в I2-ом разряде команды КПИ). При наличии запроса командой КВИ выдается в УКК байт данных (с "I" в I2-ом разряде).

Окончание обмена определяется либо программой, либо АЦПУ. В первом случае на запрос АЦПУ на байт данных ("I" в I2р КПИ) выдается из БЭСМ-6 команда КВИ с "I" в IIр КУС. При этом код команды безразличен. После команды КВИ с "I" в IIр КУС командой КПИ будет прочтен байт состояния с "I" в II разряде.

Во втором случае при выполнении команды КПИ будет получена из АЦПУ информация с "I" в II разряде, т.е. прочитан байт состояния.

В обоих случаях в УКК должно быть послано сообщение о факте прочтения БС (команда КВИ с "I" в IO разряде).

После окончания выдачи строки в буферную память и приема БС в ЭВМ АЦПУ переходит к печати и продвижению бумаги, а программа устанавливает "I" в соответствующий разряд дополнительного регистра маски. После того, как АЦПУ полностью выполнит команду, оно пошлет в УКК сигнал прерывания, который будет принят в соответствующий разряд дополнительного регистра прерываний. При наличии "I" в этом же разряде ДРМ "I" будет установлена в IPr ГРП.

Во время реакции на прерывание по IPr ГРП программа опрашивает ДРП, устанавливает номер устройства, приславшего прерывание, и командой "Проверить ввод-вывод" считывает БС этого устройства, при этом сигнал прерывания автоматически снимается.

Сигнал прерывания приходит из АЦПУ при выполнении команд I+5 таблицы I. При выполнении команд 6+IO табл. I сигнал прерывания из АЦПУ не приходит и АЦПУ после выдачи этих команд готово сразу же выполнять следующую.

Описание команд АЦПУ БС-7033

1. Команда "Писать с пропуском".

При выполнении этой команды в АЦПУ передаются данные о величине пропуска после печати (биты модификации команды) и информация, предназначенная для печати и записанная в буферную память. После печати строки происходит перемещение бумаги на заданное количество строк.

2. Команда "Писать с прогоном".

Выполнение данной команды отличается от предыдущей только лишь способом перемещения бумаги. После печати строки начинается перемещение бумаги, которое длится до момента обнаружения дырки на выбранной дорожке перфоленты. Номер дорожки определяют биты модификации команды.

3. Команда "Писать без пропуска".

Выполнение данной команды отличается от предыдущих тем, что после печати бумага не передвигается.

4. Команда "Пропуск".

В результате реализации данной команды происходит только передвижение бумаги (без печати) на количество строк, определенное битами модификации команды.

5. Команда "Прогон".

Выполнение данной команды отличается от предыдущей только способом перемещения бумаги, а именно, передвижение бумаги длится до момента обнаружения дырки на дорожке перфоленты, указанной битами модификации команды.

6. Команда "Блокировка ошибки в данных".

Данная команда вызывает блокировку сигнализации ошибки в

данных, обнаруженной схемами внутреннего контроля АЦПУ, в байте состояния возникновения сбоя не указывается.

7. Команда "Снять блокировку ошибки в данных".

Эта команда снимает блокировку сигнализации ошибки в данных, установленную в предыдущей команде.

8. Команда "Холостой ход".

После приема данной команды АЦПУ не выполняет никаких операций, в байте состояния, посылаемом АЦПУ в ЭВМ, устанавливаются "1" в 4-ом и 3-м разрядах.

9. Команда "Уточнить состояние".

После приема этой команды АЦПУ посылает во время начальной выборки байт состояния с нулями во всех разрядах, а затем посылает в ЭВМ байт уточненного состояния.

10. Команда "Проверить ввод-вывод".

После приема данной команды АЦПУ посылает в ЭВМ байт состояния.

Набор знаков
и их коды для алфавитно-цифровых
печатающих устройств ЕС 7033 /DW-3

№	Символ знака	Коды								Примечание
		2 ⁰	2 ¹	2 ²	2 ³	2 ⁴	2 ⁵	2 ⁶	2 ⁷	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
I	0(нуль)					I	I	I	I	
2	I	I				I	I	I	I	
3	2		I			I	I	I	I	
4	3	I	I			I	I	I	I	
5	4			I		I	I	I	I	
6	5	I		I		I	I	I	I	
7	6		I	I		I	I	I	I	
8	7	I	I	I		I	I	I	I	
9	8				I	I	I	I	I	
10	9	I			I	I	I	I	I	
11	D			I				I	I	
12	F		I	I				I	I	
13	G	I	I	I				I	I	
14	I	I			I			I	I	
15	J	I				I		I	I	
16	L	I	I			I		I	I	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
I7	N	I		I		I		I	I	
I8	Q				I	I		I	I	
I9	R	I			I	I		I	I	
20	S		I				I	I	I	
2I	U			I			I	I	I	
22	V	I		I			I	I	I	
23	W		I	I			I	I	I	
24	Z	I			I		I	I	I	
25	A	I						I	I	
26	B		I					I	I	
27	C	I	I					I	I	
28	E	I		I				I	I	
29	H				I			I	I	
30	K		I			I		I	I	
3I	M			I		I		I	I	
32	O		I	I		I		I	I	
33	P	I	I	I		I		I	I	
34	T	I	I				I	I	I	
35	X	I	I	I			I	I	I	
36	Y				I		I	I	I	
37	+		I	I	I			I		
38	(минус)						I	I		

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
39	(	I		I	I			I		
40	)	I		I	I	I		I		
4I	[		I		I			I		
42	]		I		I	I		I		
43	*			I	I	I		I		
44	(надчерк.)	I					I		I	
45	"	I	I	I	I	I	I	I		
46	%			I	I		I	I		
47	:		I		I	I	I	I		
48	пробел БЛ (BL)							I		
49	0 (нуль)						I	I	I	I
50	I	I					I	I	I	I
5I	2		I				I	I	I	I
52	3	I	I				I	I	I	I
53	4			I			I	I	I	I
54	5	I		I			I	I	I	I
55	6		I	I			I	I	I	I
56	7	I	I	I			I	I	I	I
57	8				I		I	I	I	I
58	9	I			I		I	I	I	I
59	.	I	I		I				I	
60	<				I	I			I	
6I	,	I	I		I			I	I	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
62	€					I		I		
63	!	I	I	I	I			I		
64	(подчерк.)	I		I	I		I	I		
65	/	I					I	I		
66	✓	I		I	I	I	I	I		
67	=		I	I	I	I	I	I		
68	>		I	I	I		I	I		
69	?	I	I	I	I		I	I		
70	#	I	I		I	I	I	I		
71	;		I	I	I	I		I		
72	┌	I	I	I	I	I		I		
73	§	I						I		
74	☉	I	I		I	I		I		
75	|		I		I		I	I		
76	△			I	I	I	I	I		
77	Б		I		I	I	I		I	
78	Г	I	I	I	I	I	I		I	
79	Д			I	I	I	I		I	
80	Ж			I	I		I	I	I	
81	З		I		I	I	I	I	I	
82	И	I	I		I			I	I	
83	Й			I	I			I	I	
84	Л		I	I	I			I	I	

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
85	П			I	I	I		I	I	
86	Ф		I	I	I	I	I		I	
87	Ц	I	I		I	I	I		I	
88	Ч		I	I	I	I	I	I	I	
89	Ш	I	I		I	I	I	I	I	
90	Щ	I		I	I	I	I	I	I	
91	Ь		I	I	I		I	I	I	
92	Н	I	I	I	I		I	I	I	
93	Э			I	I	I	I	I	I	
94	Ю				I	I	I		I	
95	Я	I		I	I	I		I	I	
96	пробел (SP)								I	
	У	I	I		I		I	I	I	печатается буква "У" -поз.36 наст.табл.

Приложение Ш.

Байт состояния и дополнительный 9-ый и 10-ый разряды

Байт состояния передается по информационным шинам в следующих случаях:

- а) в последовательности начальной выборки устройства;
- б) после окончания передачи данных (для подачи единицы в разряд "Канал кончил");
- в) в последовательности окончания команды (для подачи единицы в разряде "Устройство кончилось");
- г) для передачи в канал состояния, возникшего вследствие вмешательства оператора (при переходе из состояния "Не готово" в состояние "Готово" устанавливается "1" в разряде "Устройство кончилось").

Значение отдельных разрядов байта состояния следующее:

8p - "Внимание" }
7p - "Модификатор " } не используются

6p - "Устройство управления кончилось"

5p - "Занято" - единица в этом разряде может быть только в последовательности сигналов начальной выборки, когда исполняется ранее принятая команда;

4p - "Канал кончил" - единица в этом разряде обозначает окончание передачи данных.

Для команд "Пропуск", "Прогон", "Блокировка ошибки в данных", "Снять блокировку ошибки в данных" и "Холостой ход" единица в этом разряде передается уже в последовательности сигналов начальной выборки, т.к. их исполнение не требует передачи данных.

Для команд "Писать с пропуском", "Писать с прогоном" и "Писать без пропуска" этот разряд устанавливается после передачи данных для печати одной строки.

Для команды "Уточнить состояние" этот разряд устанавливается после приема в ЭВМ уточненного БС.

Для команды "Проверить ввод-вывод" этот разряд не устанавливается.

Зр - "Устройство кончилось" - единица в этом разряде обозначает окончание выполнения команды.

Для команд "Блокировка ошибки в данных", "Снять блокировку ошибки в данных" и "Холостой ход" единица в этом разряде передается уже в последовательности сигналов начальной выборки. Этот разряд передается и при переходе АЦПУ из состояния "Не готово" в состояние "Готово".

Зр - "Сбой в устройстве" - единица в этом разряде указывает на то, что обнаружена ошибка в программе или АЦПУ, причем характер ошибки указан в УБС.

Гр - "Особый случай" - единица в этом разряде указывает на то, что обнаружено отверстие на 8-ой дорожке перфоленты, управляющей прогоном бумаги, при выполнении команды "Писать с пропуском" или "Пропуск".

Единица в этом разряде передается совместно с единицей в 3-ем разряде.

Дополнительные

9p - "Ошибка на ШИН-А", т.е. обнаружена ошибка по четности в байте состояния.

10p - АЦПУ ответило на сигнал "Выборка" сигналом "Обратная выборка" либо не совпал адрес, посланный в АЦПУ, с адресом, полученным из АЦПУ.

Приложение IУ.

Уточненный байт состояния (УБС) и дополнительный

9-ый разряд

УБС передается в ЭВМ только при выполнении команды "Уточнить состояние". Установка любого разряда в УБС вызывает установку 2-го разряда в байте состояния.

Значение разрядов уточненного байта состояния следующее:

- 8p - "Команда отвергнута" - единица в этом разряде обозначает, что выданная из ЭВМ команда не принадлежит к набору команд, выполняемых АЦПУ (см. табл. I).
- 7p - "Требуется вмешательство", т.е. АЦПУ находится в состоянии "Не готово".
- 6p - "Ошибка на ШИН-К", т.е. обнаружена ошибка четности команды или данных.
- 5p - "Сбой в оборудовании", т.е. во время выполнения печати строки обнаружена ошибка четности информации, считываемой с буфера, или ошибка четности передатчика кода знаков.
- 4p - "Ошибка в данных", т.е. обнаружен знак с кодом, не принадлежащим к набору знаков АЦПУ (нелегальный) знак. Сигнализация этой ошибки блокируется программным путем при помощи команды "Блокировка ошибки в данных".
- 3p - не используются.
- 2p
- 1p - "Дорожка 7", т.е. обнаружено отверстие на 7-ой дорожке перфоленды, управляющей прогоном бумаги при выполнении команд: "Писать с пропуском" и "Пропуск".

Дополнительный

- 9p - "Ошибка на ШИН-А", т.е. обнаружена ошибка по четности в УБС при приеме его в устройство "Канал-канал" (УКК).

ЛИТЕРАТУРА

1. Каналы ввода-вывода ЭВМ ЕС-1020. Под редакцией А.М.Ларионова. М., "Статистика", 1976.
2. В.Е.Аниховский и др. ОИНИ, ИИ-8552, Дубна, 1975.

Рукопись поступила в издательский отдел
12 июля 1976 года.