

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА



Ц840г  
Л-33

31/III-75

10 - 8490

1250/2-75

С.С.Лебедев, Г.Л.Мазный

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА  
ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ЭНЕРГОСБЫТА  
НА БАЗЕ ЭВМ БЭСМ-6

**1975**

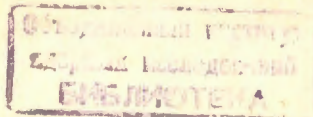
10 - 8490

С.С.Лебедев\*, Г.Л.Мазный

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА  
ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ЭНЕРГОСБЫТА  
НА БАЗЕ ЭВМ БЭСМ-6

---

\* Сотрудник Дубненский электросети  
Мособлэлектро.



## ВВЕДЕНИЕ

Создание мощной отечественной вычислительной машины БЭСМ-6, а также разработка современного математического обеспечения этой машины позволяют эффективно решать на ЭВМ многие экономические задачи. Одной из таких задач является обработка больших массивов экономических данных, в частности, данных бытового сектора энергосбыта в городском масштабе. Предлагаемая автоматизированная система обработки данных энергосбыта (АСОДЭС) успешно эксплуатируется Дубненской городской электросетью уже более года и может быть использована другими аналогичными электросетевыми предприятиями. Применение АСОДЭС сводит к минимуму непроизводительные затраты человеческого труда при соответствующих бухгалтерских расчетах, способствует высвобождению кадров для других работ. Кроме того, наличие удобного аппарата ввода-вывода позволяет получать в качестве результатов счета ЭВМ готовые документы в утвержденном формате (бухгалтерские книги, таблицы текущей отчетности и пр.).

### ХАРАКТЕР ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

Рассматривается электросетевое предприятие или участок электросетевого предприятия с общим количеством абонентов (общим количеством электросчетчиков) до 15-20 тысяч. Указанное ограничение снимается при использовании большого количества быстрых внешних запоминающих устройств машины или при проведении основного счета чаще, чем один раз в месяц, однако нам будет удобнее в дальнейших рассуждениях иметь в виду именно такое количество абонентов.

Основным параметром, идентифицирующим абонента, является его номер. Номер состоит из двух частей: номер бухгалтерской книги и номер абонента в этой книге. Номер книги может быть от 1 до 999, номер абонента в книге - от 1 до 300.

Обрабатывается информация трех видов:

- квазипостоянная информация - паспорта абонентов,
- текущая информация - оплаченные счета,
- текущая информация - данные о замене электросчетчиков.

Паспорта абонентов составляют постоянный не меняющийся в течение месяца (с точностью до редактирования) файл, называемый магнитной лентой (МЛ) паспортов. МЛ паспортов обычно две, одна из них содержит состояние на текущий месяц, вторая - состояние на предыдущий месяц.

Оплаченные счета и данные о замене электросчетчиков составляют переменный файл, пополняющийся в течение месяца и называемый МЛ счетов.

Карты паспортов пробиваются (и пишутся на МЛ) в таком формате:

№ позиций	Колич. позиций	Информация
I	I	пробел
2 - 4	3	№ книги
5 - 7	3	№ абонента в книге
8 - 13	6	улица
14 - 16	3	№ дома
17 - 19	3	№ квартиры
20 - 31	12	фамилия
32	I	тариф оплаты
33 - 40	8	№ электросчетчика
41 - 42	2	количество расчетных знаков (разрядность счетчика)
43 - 44	2	год проверки (год календария)
45 - 49	5	последнее показание электросчетчика
50 - 51	2	месяц оплаты
52 - 53	2	число оплаты
54 - 58	5	задолженность по предыдущему счетчику.

Карты оплаченных счетов и данных о замене электросчетчиков пробиваются (и пишутся на МЛ) в таком формате:

№ позиций	Колич. позиций	Информация
I - 3	3	№ книги
4 - 6	3	№ абонента в книге
7 - 11	5	текущее (новое) показание электросчетчика
12 - 14	3	сумма пени (коп).
15 - 18	4	сумма платежа (коп).
19 - 20	2	число оплаты
21 - 25	5	предыдущее показание электросчетчика

26 - 30	5	показание, с которым снят старый счетчик
31 - 35	5	показание, с которым установлен новый счетчик
36 - 43	8	№ счетчика (нового)
44 - 45	2	количество расчетных знаков нового счетчика
46 - 47	2	год проверки

### Первоначальная установка системы АСОДЭС

Для первоначальной установки предприятия системы АСОДЭС необходимо на магнитные ленты, предназначенные для хранения массивов паспортов, переписать библиотеку АСОДЭС с помощью следующего пакета перфокарт:

```

*NAME _LEBEDEV
*ASSIGN _TIME _10.00
*PASS _ANTOSH
*ASSIGN _ATAPE _31 _R(4)
*ASSIGN _ATAPE _32 _W(3)

*CHECK(4) _.... - лента, на которой есть библиотека
*CHECK(3) _.... - лента, на которую библиотека АСОДЭС
                  должна быть переписана

*PERSØ:31000
*ТØ _PERSØ:32000
*END _FILE

```

Примечание: Здесь и далее в скобках русская буква З, а не цифра 3.

Счет такой задачи займет около трех минут коммерческого времени машины.

### Первоначальная запись массива паспортов на магнитную ленту

Паспорта должны быть рассортированы по номерам книг. После этого массив паспортов разбивается на порции - не более 3-4 тысяч карт в каждой.

Запись первой порции паспортов осуществляется пакетом:

```

*NAME _LEBEDEV
*ASSIGN _ATAPE _31 _W(3)
*CHECK(3) _.... - лента, на которую осуществляется запись
                  паспортов
*ASSIGN _TIME _10.00
*PASS _ANTOSH
*EDIT
*RØ
*W:31030

```

### Записываемый массив паспортов

```

*EE
*END _FILE

```

Счет такой задачи займет около двух минут.

Запись последующих порций осуществляется пакетом:

```

*NAME _LEBEDEV
*ASSIGN _ATAPE _31 _W(3)
*CHECK(3) _.... - та же лента
*ASSIGN _TIME _10.00
*PASS _ANTOSH
*EDIT
*RØ
*WC:31030

```

записываемый (точнее, дописываемый) массив паспортов

\*EE  
\*END FILE

Счет такой задачи займет от 2 до 10 минут.

Если в записанной информации обнаружались ошибки, их можно исправить с помощью аппарата специального редактирования, описанного в данной работе.

Запись оплаченных счетов и данных о замене электросчетчиков  
на магнитную ленту счетов

Имеется два режима записи: запись со стиранием находившейся ранее на МЛ информации (т.е. первоначальная запись счетов, которая делается обычно в начале месяца) и добавочная запись счетов на МЛ.

Первоначальная запись счетов производится с помощью пакета:

\*NAME LEBEDEV  
\*ASSIGN ATAPE 31 W(C)  
\*CHECK(C) ... - лента счетов, на которую должна быть произведена запись  
\*ASSIGN TIME 10.00  
\*PASS ANTOSH  
\*EDIT  
\*RØ  
\*W:31030

записываемые счета и данные о замене

\*EE  
\*END FILE

Счет такой задачи занимает около двух минут.

Добавочная запись счетов на ленту производится с помощью пакета:

\*NAME LEBEDEV  
\*ASSIGN ATAPE 31 W(C)  
\*CHECK(C) ... - та же лента  
\*ASSIGN TIME 10.00  
\*PASS ANTOSH  
\*EDIT  
\*RØ  
\*WC:31030

дописываемые счета и данные о замене

\*EE  
\*END FILE

Счет такой задачи занимает от 2 до 10 минут.

Печатаются в два столбца вводимые счета, после чего сообщается, сколько карт введено и сколько счетов уже имеется на магнитной ленте.

Основной счет

Основной счет проводится ежемесячно (в конце месяца). При этом производится:

- контроль правильности пробивки счетов и данных о замене электросчетчиков;
- контроль правильности содержащихся на ленте паспортов и выбрасывание ошибочных паспортов;
- упорядочение паспортов в книгах по номерам абонентов;
- корректировка паспортов в соответствии с вновь поступившими данными об оплате и замене электросчетчиков;
- печать сообщений об ошибочных счетах и паспортах;

- подсчет и выдача на печать количества ошибочных счетов;
  - подсчет и выдача на печать количества обработанных счетов;
  - подсчет и выдача на печать количества абонентов на магнитных лентах паспортов;
  - подсчет и выдача на печать количества оплаченной электроэнергии - как суммарно, так и по отдельным тарифам;
  - подсчет и выдача на печать суммы от реализации электроэнергии - как в целом, так и по каждому тарифу;
  - подсчет и выдача на печать общей суммы пени;
  - подсчет и выдача на печать процента оплаты.
- Обычно счет производят в конце каждого месяца. В счете участвуют три магнитных ленты. Одна из них - лента счетов, оплаченных в этом месяце. Вторая содержит паспортные данные с корректировкой на предыдущий месяц. Третья служит для записи полученных в результате счета паспортных данных и в следующем месяце будет использоваться в качестве исходной.

Для проведения счета используется следующий пакет перфокарт:

```

*NAME L LEBEDEV
*ASSIGN L TIME L 10.00
*PASS L ANTOSH
*ASSIGN L TAPE L 32 L R(C)
*ASSIGN L TAPE L 33 L R(4)
*ASSIGN L TAPE L 31 L W(3)
*CHECK(C) L ... - лента счетов
*CHECK(4) L ... - лента паспортов за предыдущий месяц
*CHECK(3) L ... - лента паспортов, на которую должна быть
произведена запись информации, полученной
в результате счета, и которая будет при
следующем счете исходной

*EDIT
*R:32030

```

```

*W
*EE
*PERS:33000
*MAIN L SYSTEM
*EXECUTE
перфокарты данных
*END L FILE

```

Перфокарта данных здесь содержит информацию о месяце, за который производится счет, а также о годе.

Формат перфокарты данных:

2 позиции - месяц,

2 позиции - две последние цифры года.

Существенно, что номер месяца не должен начинаться с нуля. Для месяцев с номером меньше 10 он должен начинаться с пробела.

Примеры перфокарт данных: L774 или I175.

В случае неудачного счета его можно повторить, ничего не изменяя в пакете. Если счет был удачным, к началу следующего счета должны быть другими карты \*CHECK и перфокарта данных.

Счет занимает около 20 минут коммерческого времени машины.

#### Печать книги абонентов

Обычно бывает целесообразным после счета печатать с ленты, на которую производилась запись, получившуюся книгу паспортов абонентов, так как она содержит максимальную информацию о всех абонентах электросети и может оказаться весьма полезной в каждодневной работе отдела энергосбыта.

Для печати книги паспортов абонентов служит следующий пакет карт:

```
*NAME _LEBEDEV
*ASSIGN _ATAPE _31 _R(4)
*CHECK(4) _... - лента, с которой печатается список
*ASSIGN _TIME _10.00
*PASS _ANTOSH
*PERSØ:31000
*MAIN _PRIPAS
*EXECUTE
*END _FILE
```

Счет такой задачи занимает около 25 минут.

#### Печать списка должников

Для печати списка должников служит пакет:

```
*NAME _LEBEDEV
*ASSIGN _ATAPE _31 _R(4)
*CHECK(4) _... - лента, с которой печатается список
*ASSIGN _TIME _10.00
*PASS _ANTOSH
*PERSØ:31000
*MAIN _PRIDØL
*EXECUTE
карта данных
*END _FILE
```

Счет задачи занимает менее 10 минут.

Абоненты, оплатившие счета в одном из трех последних месяцев, должниками не считаются. На перфокарте данных пробиваются номера этих последних месяцев, по две позиции на номер, причем номера месяцев, меньшие 10, должны начинаться с пробела.

Пример. Допустим, последний раз счет был за февраль. Значит, должниками не считаются абоненты, уплатившие в феврале, январе и декабре прошлого года. Перфокарта данных в этом случае будет выглядеть так: I2 \_I \_2.

Примечание. На перфокарте данных можно указывать большее или меньшее количество месяцев. В соответствии с этим должниками будут считаться лица, не платившие больший или меньший срок.

#### Печать списка абонентов, электросчетчики которых подлежат замене

Для печати списка абонентов, электросчетчики которых подлежат замене, используется следующий пакет:

```
*NAME _LEBEDEV
*ASSIGN _ATAPE _31 _R(4)
*CHECK(4) _... - лента, с которой печатается список
*PASS _ANTOSH
*PERSØ:31000
*MAIN _FØRZAM
*EXECUTE
карта данных
*END _FILE
```

Счет задачи занимает менее 10 минут.

На карте данных пробиваются годы (по две позиции на год - для последних двух цифр года), для которых замену электросчетчика делать еще не надо, т.е. счетчики с такими годами клеймения еще не требуют проверки.

Например, если считать, что замене подлежат счетчики со сроком клеймения более чем восьмилетней давности, карта данных в 1975 году будет выглядеть так:

757473727I706968

На карте данных можно пробивать большее или меньшее количество лет и, в соответствии с этим, получать информацию о большей или меньшей экстренности замены счетчиков.



### Редактирование магнитных лент паспортов

Разработан новый специальный редактор, ориентированный на данный конкретный класс задач и поэтому более удобный для их решения, чем стандартный, который описан в работе /3/.

При редактировании используются две ленты паспортов, одна из которых является исходной, а вторая служит для записи отредактированной информации.

Редактирование осуществляется по номерам абонентов.

Пакет перфокарт составляется следующим образом:

```
*NAME ⊂ LEBEDEV
*ASSIGN ⊂ ATAPE ⊂ 32 ⊂ R(4)
*ASSIGN ⊂ ATAPE ⊂ 31 ⊂ W(3)

*CHECK(4) ⊂ ... - исходная лента паспортов
*CHECK(3) ⊂ ...  лента, на которую должна быть записана информация
                    в отредактированном виде

*ASSIGN ⊂ TIME ⊂ 10.00
*PASS ⊂ ANTOSH
*PERSØ:32000
*MAIN ⊂ EDITØR
*EXECUTE
сегмент редактирования
*EE
*END ⊂ FILE
```

В сегмент редактирования подкладывают:

- А) паспорта, которые должны быть вставлены (копированы) в нужные места на ленте;
- Б) паспорта, которые должны быть помещены вместо уже имеющих-ся на ленте паспортов с таким же номером абонентов;
- В) псевдопаспорта, т.е. карты, на которых пробиты только номера исключаемых абонентов. Номера пробиваются в тех же позициях

и по тем же правилам, что и в обычных паспортах. Счет задачи занимает менее 10 минут.

### Выдача информации о давности клеймения электросчетчиков

Пакет перфокарт должен быть таким:

```
*NAME ⊂ LEBEDEV
*ASSIGN ⊂ ATAPE ⊂ 31 ⊂ R(4)

*CHECK(4) ⊂ ... - лента паспортов
*ASSIGN ⊂ TIME ⊂ 10.00
*PASS ⊂ ANTOSH
*PERSØ:31000
*MAIN ⊂ ITØGØ
*EXECUTE
*END ⊂ FILE
```

Печатается таблица, каждая строка которой содержит год, количество электросчетчиков данного года проверки, то же в процентах к общему количеству электросчетчиков, находящихся в эксплуатации.

Счет задачи занимает менее 4 минут.

### Перспективы развития системы

При условии подключения к БЭСМ-6 хороших устройств ввода с перфоленты было бы удобно частично или полностью перейти к подготовке текущей информации не на карточных перфокартах, а на телетайпах. Действительно, перфолента удобнее при транспортировке, телетайп несложно эксплуатировать непосредственно на электросетевом предприятии.

Более экономичным был бы полный отказ от бумажных носителей информации. Диспетчер ДД-73 уже сейчас представляет возможность непосредственного общения с машиной посредством телеграфных каналов связи (в частности, непосредственное накопление информации на магнитной ленте). Однако число таких каналов ограничено (до 11), тех-

нически трудно организовать линии связи достаточной длины, поэтому лаборант, производящий ввод информации, обычно не может делать это непосредственно с электросетевого предприятия.

Разрабатывается дисковый вариант диспетчера ДД-73. Подключение памяти на магнитных дисках позволит в ряде случаев отказаться от использования магнитных лент, что будет способствовать более эффективному использованию машинного времени.

Авторы благодарят В.Л.Карповского, Н.Н.Говоруна и С.А.Щелева за любезно предоставленную возможность работать на БЭСМ-6 ОИЯИ, В.П.Ширикова, Л.Л.Приходько и Л.С.Первушова за содействие реализации такой возможности, В.И.Бондаренко и Н.К.Куциди за создание опытного варианта системы, послужившего отправной точкой для разработки АСОДЭС, а также всех разработчиков мониторинг системы "Дубна" и диспетчера ДД-73, без которых программирование АСОДЭС не было бы столь эффективным.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Г.Л.Мазный. Инструкция по работе с автоматизированной системой обработки данных энергосбыта на базе ЭВМ БЭСМ-6.ОИЯИ, Б1-10-8489, Дубна, 1974 г.
2. Г.Л.Мазный. Мониторная система "Дубна". Руководство для пользователей. ОИЯИ, П1-5974, Дубна, 1971 г.
3. А.И.Волков. Редактор текстов. ИАЗ-2351, Москва, 1974 г.
4. Язык ФОРТРАН (под ред.В.П.Ширикова).ОИЯИ, П1-4818, Дубна, 1969 г.
5. И.Н.Силин. Диспетчер ДД-73 машины БЭСМ-6. Труды совещания по программированию и математическим методам решения физических задач. ОИЯИ, Д10-7707, Дубна, 1974 г.

Рукопись поступила в издательский отдел  
29 января 1975 г.