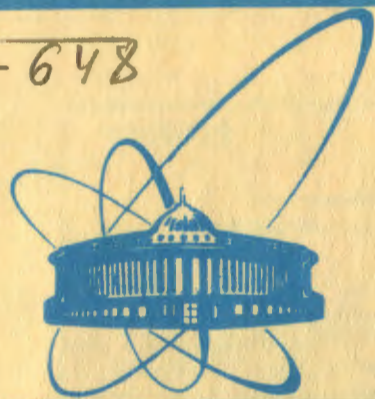


M-648



сообщения  
объединенного  
института  
ядерных  
исследований  
Дубна

е  
+

2459/2-81

18/5-81

P10-81-73

Д.Мирчева, Л.С.Нефедьева

КОМПЛЕКС ПРОГРАММ BANK,  
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ РАБОТУ  
С БАНКОМ ДАННЫХ ENSDF  
В ИНФОРМАТИВНОМ РЕЖИМЕ НА ЭВМ ЕС-1040

1981

## Введение

Систематизированная информация об атомных ядрах, опубликованная в периодических изданиях типа "NUCLEAR DATA SHEETS" и "NUCLEAR PHYSICS", достигла уже больших объемов. В связи с непрерывным обновлением и уточнением данных поиск нужной информации и, в частности, получение сравнительных данных по требуемым параметрам является трудоемкой.

В настоящее время в мире создано несколько центров (в Ок-Ридже, в Сакле и др.), занимающихся сбором информации о ядрах, которая записывается в банки данных в общепринятых форматах (ENSDF, ENDF и т.п.) на внешние носители ЭВМ, что дает возможность быстрого автоматического поиска информации.

Данные, которые помещаются в банки, предварительно оцениваются по определенным критериям, и вся эта информация хранится на магнитных лентах, что позволяет, с одной стороны, оперативно получать и обновлять информацию<sup>/1/</sup>, а с другой — решать проблему распространения банков центрами.

Для нужд ядерной физики наиболее удобен формат ENSDF (EVALUATED NUCLEAR STRUCTURE DATA FILE)<sup>/2/</sup>. Магнитные ленты, содержащие банк ENSDF, имеются в ОИЯИ и могут быть прочитаны на ЭВМ ЕС-1040. Банк данных может быть использован для различных целей, например: для визуального просмотра или для выборки отдельных данных в автоматическом режиме с целью обработки спектрометрической информации<sup>/3/</sup>.

Создан комплекс программ банк на ЭВМ ЕС-1040, который дает возможность пользователям получать информации об отдельных ядрах в удобочитаемом виде.

### I. Описание банка данных ENSDF

Банк данных ENSDF — это автоматизированный справочник о структуре атомных ядер. Он содержит оцененные данные о характеристиках уровней ядер и переходов между ними, полученных в результате иссле-

дования радиоактивных распадов и ядерных реакций. Информация группируется по ядрам и по типам эксперимента в виде отдельных наборов данных.

Каждый набор описывает отдельный тип эксперимента или комбинирует результаты некоторого числа экспериментов одинакового типа. Набор состоит из отдельных "рекордов" (рекорд—условное понятие, не соответствующее физическим и логическим записям на магнитных лентах). Рекорды бывают нескольких видов и имеют разные длины. Каждый рекорд описывает конкретное свойство ядра и состоит из одного образа перфокарты (однокартный рекорд) или из нескольких образов перфокарт (многокартный рекорд). Первая карта многокартных рекордов и все однокартные рекорды записаны в "стандартном" формате, определяющем положение и длину полей, в которых размещаются физические и вспомогательные величины в символическом виде. Первое поле рекордов отведено для стандартного идентификатора ядра, состоящего из массового числа и химического знака элемента. Если некоторое числовое поле пусто, то подразумевается, что числовая информация отсутствует. Все числа принимаются положительными, если специально не указано, что они отрицательны. Карты продолжения (вторая, третья и т.д.) многокартных рекордов записаны в свободном формате.

Структура набора данных:

- начало (заголовок),
- тело,
- конец.

Обязательным началом любого набора данных является рекорд IDENTIFICATION(I), в котором стандартным образом описано содержание набора. Существуют три основных типа заголовков, определяющих три основных типа наборов данных:

1. DECAYS — описывает результаты измерения пяти видов радиоактивных распадов:

- $\beta^-$  DECAYS — для  $\beta^-$ -распада;
- EC( $\beta^+$ ) DECAYS — для электронного захвата и/или  $\beta^+$ -распада;
- $\alpha$  DECAYS — для  $\alpha$ -распада;
- IT DECAYS — для распада изомерного состояния;
- SF DECAYS — для самопроизвольного деления.

2. REACTIONS — описывает результаты исследования разных видов ядерных реакций:

(p,d) ( $\alpha, \alpha'$ ), ( $\alpha, 4n\gamma$ ) и т.п.

3. ADOPTED LEVELS — содержит общепринятые характеристики уровней ядра и гамма-переходов.

Тело набора состоит из записей цифровых данных, описывающих измеренные или выведенные свойства уровней ядра,  $\gamma$ -лучей,  $\alpha$ -частиц и т.д. Этих записей пять типов:

1. LEVEL (L) - описывает характеристики уровня ядра: энергию, спин, четность, время полураспада и др. Каждый набор данных содержит по крайней мере одну такую запись.

2. GAMMA (G) - описывает гамма-переход (энергию, относительную интенсивность и др.). Следует за L-записью, несущим информацию об уровне, с которого происходит этот гамма-переход.

3. BETA (B) - описывает интенсивность и другие характеристики  $\beta^-$ -распада. Следует за L-записью уровня "дочернего" ядра.

4. EC (E) - описывает энергию и интенсивность электронного захвата и/или  $\beta^+$ -распада. Следует за L-записью уровня "дочернего" ядра.

5. ALPHA (A) - описывает энергию  $\alpha$ -частиц и другие характеристики  $\alpha$ -распада. Следует за L-записью уровня "дочернего" ядра.

Записи типа G объединяются с L-записью, описывающей уровень распада, а записи типов B, E, A - с L-записью уровня "дочернего" ядра. Таким образом, за каждой L-записью следует группа записей, описывающая все возможные переходы. Если некоторые записи G, B, E, A принадлежат набору, но их нельзя поставить в соответствие с каким-либо уровнем, то они записаны перед всеми записями типа L.

Концом набора данных является обязательная запись END - пустая карта.

Между началом и телом набора возможно появление четырех типов записей, содержащих дополнительную информацию:

1. PARENT (P) - описывает "родительское" ядро и присутствует во всех наборах данных DECAYS, кроме набора распада изомерного состояния.

2. Q-VALUE (Q) - описывает характеристики основного состояния ядра: энергию  $\beta^-$ -распада,  $\alpha$ -распада, энергию отделения протона и нейтрона от ядра. Присутствует в наборах данных ADOPTED LEVELS.

3. NORMALIZATION (N) - используется, когда возможна абсолютная нормализация числовых величин. Используется в наборах данных DECAYS.

4. FORMAT (F) - переопределяет стандартный формат некоторого типа записи. Используется в случаях, когда нужно в данной записи расширить поля для значений некоторых величин или ввести поле для новой величины. Действует только внутри набора данных, к которому он принадлежит.

В любом месте набора данных могут появиться рекорды-комментарии COMMENT(C) следующих типов:

1. Общие комментарии - относятся ко всему набору и записаны непосредственно за 1-рекордом.

2. Комментарии с "флагом" - относятся к рекордам, в которых на указанном месте записан этот "флаг".

3. Комментарии определенного типа рекордов - записаны по специальным правилам перед рекордами (L,G,B,E,A) или непосредственно за рекордами (N,P,Q), к которым они относятся.

4. Комментарии к конкретным данным - следуют за рекордами, содержащими эти данные.

Все вышеуказанные типы рекордов полностью описывают тип эксперимента и оцененные данные.

Банк ENSDF в ОИЯИ - это двухтомный файл, записанный на магнитных лентах типа EC-5012 с именами BANK1 и BANK2.

## 2. Описание комплекса программ BANK

По запросам пользователя программы BANK выдают на АЦПУ требуемую информацию в формате ENSDF. Однако для того, чтобы "расшифровать" эту информацию, пользователю необходимо иметь у себя описание форматов рекордов. Предусмотрена выдача этого описания по желанию пользователя.

Поиск и выборка информации из банка данных ENSDF производится в соответствии с запросами пользователя, расположенными на перфокартах. Число запросов в одном обращении к программам не более 100. Каждый запрос вводится с отдельной перфокарты, где в колонках 1+5 указывается стандартный идентификатор (массовое число и химический знак) требуемого ядра, а в колонках 6+80 в произвольном порядке указаны все типы наборов данных (ADOPTED LEVELS, DECAYS, REACTIONS), которые требуется вывести.

Обращение:

```
CALL BANK(IR)
```

где IR=0 означает, что будет происходить печать описания форматов рекордов; а при IR≠0 печать не производится.

На печать выдается следующая информация:

1. Запросы пользователя - при этом печатаются лишь те запросы, которые сделаны правильно и по которым в дальнейшем будет осуществляться поиск требуемой информации. Если пользователь неправильно задал все запросы, на АЦПУ печатается фраза

"THERE ARE NOT INPUT DATA" ,

и выполнение задания прекращается.

2. Описание форматов всех типов записей (если  $IR=0$  ).

3. Наборы данных в соответствии с запросами, если они имеются в банке данных ENSDF. Печать идет в порядке возрастания массовых чисел ядер.

4. Если была распечатка хотя бы одного набора данных, то печатается фраза

"END OF JOB" .

### 3. Структура комплекса программ BANK

Комплекс состоит из 8 подпрограмм:

BANK - головная программа, которая организует общение пользователя с данным комплексом программ. Программа BANK обращается к подпрограммам READER, PRINTN и DENSDF .

READER - подпрограмма, которая вводит с перфокарт запросы пользователя, обрабатывает их и читает с магнитных лент требуемую информацию банка данных.

PRINTN - организует все виды печати во время работы комплекса: печать запросов, печать описания форматов записей (если необходимо), печать требуемой информации из банка данных. Если во время работы программы прочитана вся магнитная лента BANK1, но не выполнены все запросы, то на экране дисплея появляется сообщение:

"PAUSE: PLEASE CHANGE THE TAPE" .

После замены магнитной ленты BANK1 на BANK2 работа программы продолжается.

DENSDF - организует по запросам поиск требуемых наборов данных и обращается к подпрограммам RECORD, READER и PRINTN .

RECORD - обрабатывает отдельные образы перфокарт и обращается к подпрограммам DECAYS, REACTN, LEVELS и PRINTN .

DECAYS }  
REACTN } - подпрограммы, которые обрабатывают  $\gamma$ -записи.  
LEVELS }

Программы комплекса BANK написаны на языке ФОРТРАН-IV и предназначены для использования на ЭВМ ЕС-1040 в режиме ОС.

### Заключение

Первоочередной задачей для автора было решение проблемы быстрого поиска требуемой информации и выдачи ее на печать.

Данный комплекс программ BANK решает эту задачу и дает возможность пользователю получать наиболее новую информацию о структуре отдельных ядер, но только по типам эксперимента.

Следующей задачей является создание комплекса программы, обеспечивающих возможность получения информации о нескольких ядрах по произвольным параметрам.

Авторы благодарят Траянова Р. и Расторгуева А.А. за полезные обсуждения.

### Литература

1. Кондуров И.А. и др. Бюллетень центра данных № I. Изд-во ЛИЯФ, Л., 1974.
2. Ewbank W.B., Schmorak M.R. Evaluated Nuclear Structure Data File a Manual for Preparation of Data Sets. ORNL-5054/R1, Oak Ridge, 1978.
3. Нефедьева Л.С. и др. ОИЯИ, ДЮ-II-II264, Дубна, 1978.

Рукопись поступила в издательский отдел  
2 февраля 1981 года.