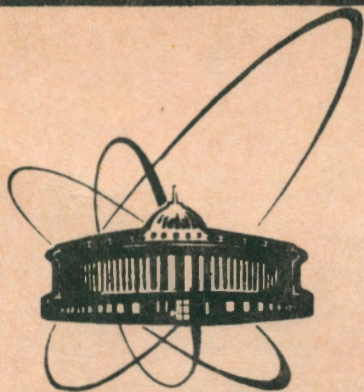


92-449



СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

P10-92-449

А.Н.Андреев, Д.В.Вакатов, М.Веселски,
А.В.Еремин, В.В.Иванов, А.М.Хасанов

МНОГООКОННАЯ ДИАЛОГОВАЯ ОБОЛОЧКА
СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ
С УСТАНОВКИ *ВАСИЛИСА* В СРЕДЕ RAW

1992

Введение

На циклотроне У400 ЛЯР ОИЯИ с помощью установки ВАСИЛИСА [1] проводятся эксперименты по изучению реакций полного слияния, индуцируемых ускоренными тяжелыми ионами. Эти реакции представляют интерес с точки зрения синтеза и последующего анализа свойств трансурановых элементов.

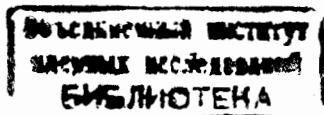
Получаемые в ходе эксперимента данные передаются в ЭВМ и накапливаются для последующей обработки. Анализ накопленной информации включает в себя отбор данных в соответствии с задаваемыми критериями, построение статистических распределений от различных физических переменных, визуализацию результатов обработки.

В настоящей работе описана система, обеспечивающая пользователю удобный интерфейс для проведения преобразований и фильтрации исходных экспериментальных данных и их подготовки к визуальному анализу.

1. Эксперимент

1.1. Установка ВАСИЛИСА

Установка ВАСИЛИСА представляет собой кинематический сепаратор продуктов реакций полного слияния, работающий на пучке тяжелых ионов циклотрона У400. Схема экспериментальной установки приведена на рис.1.



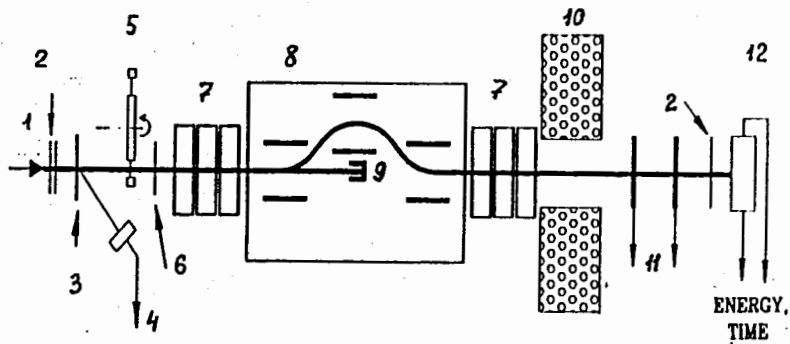


Рис.1. Схема экспериментальной установки ВАСИЛИСА: 1 - ионный пучок; 2 - поглотители; 3 - золотая фольга; 4 - резерфордское рассеяние; 5 - мишень; 6 - углеродная фольга; 7 - триплеты квадрупольных линз; 8 - электростатические дефлекторы; 9 - цилиндр Фарадея; 10 - бетонная стена (2м); 11 - система измерения времени пролета; 12 - система детекторов для измерения энергий и времен

Регистрирующая часть сепаратора состоит из систем измерения времени пролета ядер – продуктов исследуемых реакций и полупроводниковых детекторов, позволяющих измерять энергии ядер отдачи и осколков спонтанного деления, образующихся при распаде имплантированных в детекторы ядер. Информация о регистрируемых событиях собирается в соответствующие электронные блоки и через контроллер пересылается в работающую в режиме "on-line" ЭВМ IBM PC/AT, где подвергается предварительной обработке и записывается на магнитный диск в файлы по 1000 соб./файл [2].

1.2. Экспериментальные данные

Событие представляет собой фиксированную последовательность 16-разрядных слов (всего 16 слов), каждое из которых соответствует определенному параметру события, а последнее содержит ряд признаков. Можно установить до 4-х признаков, в частности, событие "в пучке" или "вне пучка", есть импульс блокировки или его нет и т.д.

Таблица 1. Параметры события

№ слова	Параметр
1	канал наложения событий
2	абсолютное время события
Времена регистрации:	
3	наложения событий
4	первичной альфа-частицы
5	дочерней альфа-частицы
6	ядра отдачи
Координаты регистрации:	
7	первичной альфа-частицы
8	дочерней альфа-частицы
9	ядра отдачи
10	осколков деления
Энергии (в каналах):	
11	первичной альфа-частицы
12	дочерней альфа-частицы
13	ядра отдачи
14	время пролета частицы
15	энергия осколков деления
16	флаг: частица зарегистрирована в/вне основного пучка

Формат записи параметров события:

- слова 1 ÷ 10 и 14 записаны как INTEGER*2;
- 16-е слово также записано как INTEGER*2 и принимает два значения:
 - (-4095), если частица в пучке;
 - (-4096), если частица вне пучка;
- в словах 11 ÷ 13, 15 три старших бита содержат номер детектора, а 13 младших разрядов – значение соответствующей энергии.

2. Постановка задачи

Требуется обеспечить удобный интерфейс для стандартных операций, обычно выполняемых физиком-экспериментатором при анализе накопленных данных. В этот набор операций входят:

- преобразование экспериментальных данных в стандартный формат;
- построение статистических распределений для параметров событий;
- отбор событий по определенным критериям;
- визуальный (графический) анализ построенных распределений;
- калибровка накопленных экспериментальных данных.

3. Подход к решению задачи

В качестве базы для решения поставленной задачи была выбрана библиотека CERNLIB и пакеты HBOOK[3], ZEBRA[4] и PAW[5], адаптированные для IBM PC AT/386/486 с MSDOS[6] в среде NDP[7].

Для представления экспериментальных данных выбран формат, поддерживаемый пакетами ZEBRA и HBOOK; так что и исходный массив экспериментальных данных, и строящиеся на их основе статистические распределения заносятся в один файл прямого доступа. Это позволяет, во-первых, обеспечить целостность данных, так как в этом случае данные и производные от них структуры будут содержаться в одном месте (файле); а во-вторых, становится возможной работа с этими данными с помощью стандартных средств (как в сеансе PAW, так и с помощью отдельных программ, использующих процедуры пакета HBOOK).

Однако реализовать требуемый уровень сервиса, пользуясь только средствами, предоставляемыми указанными пакетами, не удастся. Поэтому решено было расширить их возможности путем создания специализированной диалоговой оболочки (ДО) для PAW, в задачу которой входит обеспечение удобного интерфейса при выполнении

стандартных операций преобразования и обработки данных. В результате работы с ДО создаются структуры данных (NTuple, 1- и 2-х-мерные гистограммы) в формате HBOOK. Эти структуры данных заносятся в файлы прямого доступа и в дальнейшем доступны через посредство вызовов подпрограмм из пакета HBOOK, а также в сеансе работы PAW.

4. Реализация ДО – структура и возможности

ДО написана на языке Turbo-Pascal 5.5 и оформлена в виде самостоятельной программы. Интерфейс пользователя реализован в виде системы текстовых окон-меню. Обобщенная схема, иллюстрирующая работу ДО и ее окружение, приведена на рис.2.

4.1. Принцип работы

В процессе диалога с пользователем определяется, какую операцию над экспериментальными данными и с какими параметрами необходимо выполнить. На основе этой информации ДО формирует (в текущей директории DOS) так называемый файл запроса (ФЗ) с именем "MENU.PAR". После этого запускается на выполнение соответствующая программа, которая использует сформированный ФЗ.

Программы, вызываемые на выполнение из сеанса ДО, пользуются процедурами пакета HBOOK, адаптированного для работы на IBM PC/AT 386/486 в среде NDP[7]. Система NDP позволяет использовать всю доступную оперативную память PC, включая расширенную, в Protected Mode. Поэтому вызываемые программы должны создаваться с помощью средств системы NDP и иметь расширение [.EXP]. Загрузка этих программ в память для исполнения производится с помощью программы "RUN386.EXE".

4.2. Действия с экспериментальными данными

- Перевод данных, записанных в нестандартном пользовательском формате, в стандартный формат пакета HBOOK включает в себя создание структуры типа NTuple из преобразованных

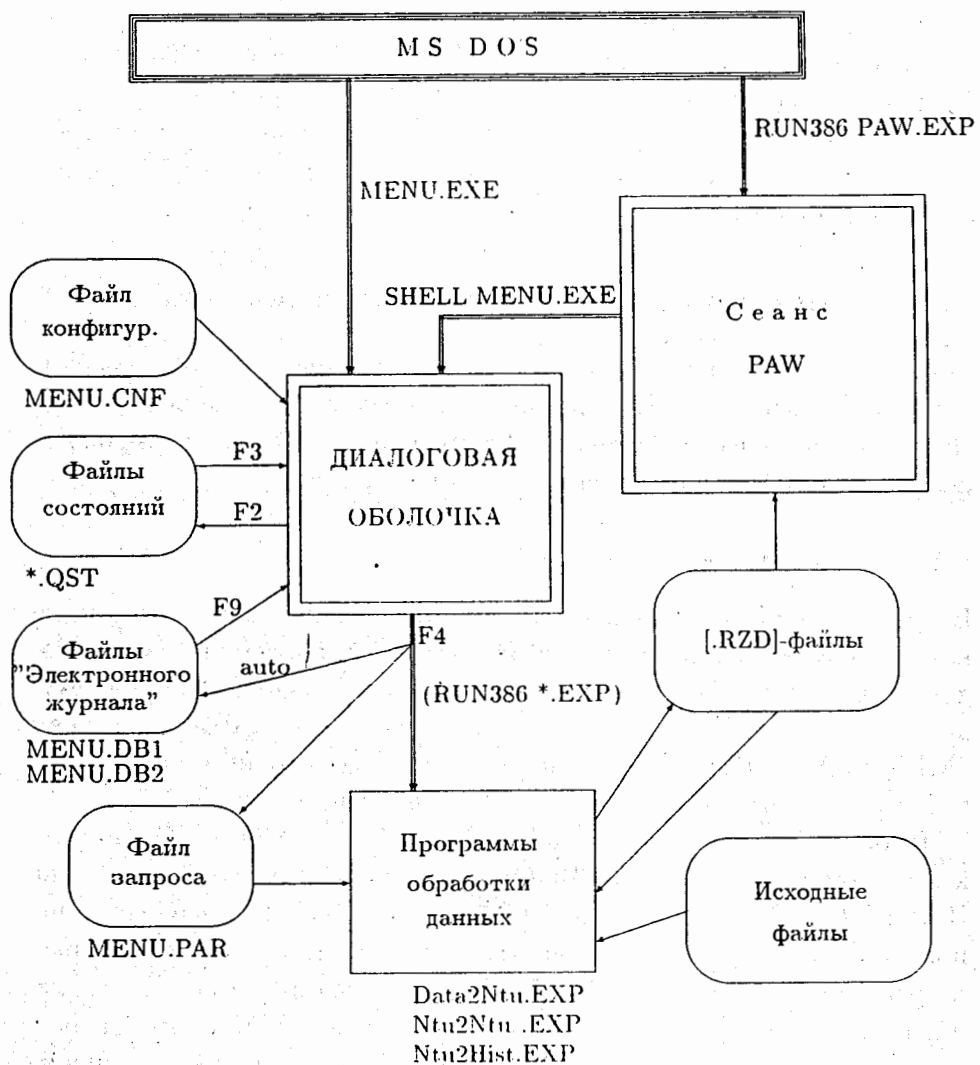


Рис. 2: Диалоговая оболочка и ее окружение

данных и запись этого NTuple в файл прямого доступа (.RZD) [4]. Имя результирующего [.RZD]-файла и имя преобразующей [.EXP]-программы задаются пользователем. В настоящее время для преобразования данных в стандартный формат используется программа "DATA2NTU.EXP".

- Создание редуцированных копий (меньшей размерности и (или) с отбрасыванием неподходящих по параметрам событий) исходного NTuple. Ограничения на параметры событий и проецируемые в новый NTuple параметры определяются пользователем в соответствующих окнах меню. Новый NTuple добавляется в тот же [.RZD]-файл, откуда был взят исходный NTuple. Преобразование осуществляется программой "NTU2NTU.EXP".
- Построение 1- и 2-х-мерных гистограмм на основе исходного NTuple. Полученные гистограммы заносятся в тот же [.RZD]-файл, откуда был взят исходный (проецируемый) NTuple. Отбор событий для проецирования осуществляется аналогично предыдущему пункту. Проецирование NTuple в гистограмму производится программой "NTU2HIST.EXP".

Каждому из вышеперечисленных действий соответствует свое окно-меню; эти три окна (с номерами 5, 7 и 8) появляются на экране в самом начале работы с ДО (см. рис. 3). Для выполнения необходимой операции следует сначала перейти в соответствующее ей окно и там задать имя файла с экспериментальными данными, имя программы обработки данных, а также целочисленный идентификатор (ID) и имя для HBOOK-структуры, в которую будет помещен результат (NTuple или гистограмма). Для наложения условий на параметры событий нужно перейти в подокно текущего окна и там задать требуемые ограничения. Для отбора событий по признаку (см. параметр 16 в табл. 1) или по номеру детектора используется отдельное окно (номер 6).

На рис. 4 приведена распечатка экрана, на которой показан этап задания параметров отбора событий для построения статистического распределения энергии ядер отдачи в виде одномерной гистограммы.

[5]	Experimental data's file(s):	file.001, file.3-7
	Conversion program name [.exp]:	data2ntu
	Target file name [.rzd]:	rzd_file

[7]	Source RZ-file name [.rzd]:	rzd_file
	Filter program name [.exp]:	ntu2ntu
	Target NTuple's ID & NAME:	100, Reduced NTuple 1
	@Filter parameters@	

[8]	Source -- NTuple file name [.rzd]:	rzd_file
	Project program [.exp]:	ntu2hist
	Histogram ID, Name:	201, E-Recoil
	@Param. ranges SUB_WIN@	

F1-Hlp F2-Sav F3-Load F4-Run F5-Dat F6-Impl F7-Nt2Nt F8-Hist F9-Mem F10-Exit

Рис. 3: Вид экрана в начале работы с ДО

[5]	Experimental data's file(s):	file.001, file.3-7
	Conversion program name [.exp]:	data2ntu
	Target file name [.rzd]:	rzd_file

[7]	Source RZ-file name [.rzd]:	rzd_file
	Filter program name [.exp]:	ntu2ntu
	Target NTuple's ID & NAME:	100, Reduced NTuple 1
	@Filter parameters@	

[8]	Source -- NTuple file name [.rzd]:	rzd_file
	Project program [.exp]:	ntu2hist
	Histogram ID, Name:	201, E-Recoil
	@Param. ranges SUB_WIN@	

Restrict parameter	Format: "Min-Max" or "X(Y), Min-Max"
Overlapping	0-8
T - absolute	
OverChan	
T - a-M	
T - a-D	
T - [6]	
X - Detectors in use	0,4-6,2
X - Beam on/off(1/0)	1
X - Fission	
E - a-Mother	
E - a-Daughter	
E - Recoil	x, 4000-6000
E - Fission	
Time of Flight	

F1-Hlp F2-Sav F3-Load F4-Run F5-Dat F6-Impl F7-Nt2Nt F8-Hist F9-Mem F10-Exit

Рис. 4: Окна для задания критериев отбора событий

4.3. Управление системой окон-меню

Переходы между окнами в ДО осуществляются в основном с помощью функциональных клавиш (F1 - F10 и т.п.). Многие виды переходов (например, переход из окна в его подокно и обратно, выход из "всплывающего" окна) обеспечиваются клавишами "Enter" и "Esc". Клавиша "F4" используется для запуска на выполнение того или иного действия с экспериментальными данными - после того, как пользователь задаст все требуемые параметры для этого действия (см. 4.2).

Краткая информация по используемым в данный момент функциональным клавишам присутствует в форме строки-подсказки внизу экрана.

4.4. Предупреждения и подсказки

Выполнение заданных пользователем действий контролируется с помощью разветвленной системы предупреждений и подсказок, которые позволяют пользователю разрешать возникающие при работе проблемы, обусловленные как случайными ошибками пользователя, так и более "глубокими" ошибками. К последним относится, например, невозможность найти описанный пользователем файл или файлы на диске, отсутствие свободного места на диске либо недостатка свободной оперативной памяти компьютера (эта ошибка обычно возникает при запуске ДО из RAW без предварительного выполнения рекомендуемых в этом случае мер - см. Примечание). ДО также, как правило, "переспрашивает" пользователя перед выполнением потенциально опасных действий вроде перезаписи заново уже имеющегося файла.

4.5. "Электронный журнал"

"Электронный журнал" обеспечивает автоматическую регистрацию новых структур данных, создаваемых в процессе работы пользователя с ДО; в дальнейшем предоставляет пользователю возможность в любой момент времени (нажав клавишу F9) просмотреть

сводную информацию об этих структурах. Она отобразится на экране в виде списка, каждая строка которого содержит краткую информацию об одной из структур данных. Пример такого списка приведен на рис.5. Для получения подробной информации о конкретной структуре нужно выбрать соответствующую ей строчку в списке и нажать "Enter".

Для хранения справочной информации используются два файла: "MENU.DB1" и "MENU.DB2" в текущей директории.

Mode	RZD-File	Date & Time	ID	Unit user name
*NTuple	rzd_file	21:35 26/10/92	777	rzd_file
NTuple	rzd_file	21:36 26/10/92	100	Reduced NTuple 1
1D Hist	rzd_file	21:38 26/10/92	201	E-Recoil
NTuple	rzd_file	21:46 26/10/92	0	Reduced NTuple 1
NTuple	rzd_file	21:47 26/10/92	110	Reduced NTuple 2
1D Hist	rzd_file	21:48 26/10/92	202	E-Fission
2D Hist	rzd_file	21:52 26/10/92	301	TOF * E-Recoil
*NTuple	rzd_f2	16:03 29/10/92	777	rzd_f2
1D Hist	rzd_f2	16:04 29/10/92	201	E-Recoil
NTuple	rzd_file	16:07 29/10/92	111	Reduced NTuple 3

Legend: "+", "-" - Exists "h", "1", "2" - Histo "n", "*" - NTuples

F1-Hlp F2-Sav F3-Load F4-Run F5-Dat F6-Impl F7-Nt2Nt F8-Hist F9-Mem F10-Exit

Рис. 5: "Электронный журнал" пользователя

4.6. Дополнительные удобства

К ним можно отнести возможность спасения (и последующего восстановления) текущего состояния ДО в файл (с расширением [.QST]) и возможность временного выхода в DOS (с вызовом копии командного процессора "COMMAND.COM").

Примечание

Ввиду ограниченности объема (всего 1 мегабайт) основной памяти DOS в тех случаях, когда ДО предполагается вызывать из сеанса PAW, необходимо мобилизовать всю эту память, в том числе и свободные блоки старшей (640K - 1M) памяти компьютера. Для этого необходимо перед запуском сеанса работы с PAW выгрузить из памяти резидентные программы (типа NortonCommander и т.п.), а PAW запустить с использованием команды LoadHigh(или LH) для MSDOS 5.0. Для максимального использования старшей памяти файл CONFIG.SYS должен выглядеть примерно так (для MS DOS версии 5.0):

```
SHELL = C:COMMAND.COM /P /E:1000
BUFFERS = 25,8 /X
DEVICEHIGH = C:HIMEM.SYS
DEVICEHIGH = C:EMM386.EXE 6800 FRAME=E000 RAM AUTO
DOS = HIGH,UMB
```

Заключение

Описанная в работе диалоговая оболочка для PAW была апробирована на экспериментальном материале, накопленном на сепараторе ВАСИЛИСА, и находится сейчас в опытной эксплуатации.

Литература

- [1] Yeremin A.V. et al., NIM, A274(1989), 528
- [2] А.Н.Андреев и др. Препринт ОИЯИ P13-91-34, Дубна, 1991
- [3] R.Brun, D.Lienart. HBOOK User Guide. V4. CERN, 1987
- [4] R.Brun, J.Zoll. ZEBRA user guide PROVISIONAL, V3.53. CERN, 1987
- [5] R.Brun et al. PAW - Physics Analysis Workstation. CERN, 1990
- [6] V.V.Ivanov, A.M.Khasanov, V.V.Palichik. JINR Preprint, E11-92-248, Dubna, 1992
- [7] NDP-Reference Manual. Microway. Inc., P.O.Box 79. Ringston: Massachusetts

Рукопись поступила в издательский отдел
5 ноября 1992 года.

Андреев А.Н. и др.
Многооконная диалоговая оболочка
системы обработки данных с установки
ВАСИЛИСА в среде PAW

P10-92-449

Представлена система, обеспечивающая пользователю удобный интерфейс для проведения преобразований, фильтрации и подготовки к визуальному анализу экспериментальных данных, получаемых на установке ВАСИЛИСА.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1992

Перевод авторов

Andreyev A.N. et al.
Multi-Window Dialogue System of
Data Processing for Experimental
Setup VASSILISSA in PAW Environment

P10-92-449

Multi-window dialogue system for processing data acquired from experimental setup VASSILISSA is presented. The system provides friendly user's interface for experimental data conversion, selection and preparing for graphic analysis with PAW.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1992