

мости при инжекции пучка и ионизации среды. Поэтому условия для формирования стримера благоприятны в любой точке облучаемого объема, причем развитие стримера облегчается подводом электронов, высвобождаемых из ловушек. Если внедренный заряд не распределен в объеме, а локализован в плоскости, как этого можно ожидать в случае инжекции протонов [12], то условия формирования пробоя оказываются иными, что должно сказываться на величине критического флюенса. Эксперимент показывает, что значение критического флюенса протонов с энергией 30 МэВ для свинцово-силикатного стекла равно  $2 \cdot 10^{13}$  см<sup>-2</sup>. Для этого же стекла критический флюенс электронов с энергией 2 МэВ, создающих максимум заряда на таком же расстоянии от облученной грани, что и при инжекции протонов с энергией 30 МэВ, имеет значение  $\sim 10^{14}$  см<sup>-2</sup>. Этот результат не имеет однозначной интерпретации. Различие в критическом флюенсе может быть обусловлено не только особенностями распределения поля, но и более эффективным накоплением заряда при инжекции протонов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Matsuoka S. et al. IEEE Trans. Nucl. Sci., 1976, NS—23, p. 1447. [2] Тапака Р., Супага Н., Тамуга Н. Ibid., 1979, NS—26, p. 4670. [3] Евдокимов О. Б., Ягушкин Н. И. Изв. вузов. Физика, 1977, № 6, с. 156. [4] Акишин А. И. и др. Там же, 1974, № 11, с. 99. [5] Евдокимов О. Б., Ягушкин Н. И. ФТТ, 1974, 16, с. 564. [6] Hazelton R. C., Churchill R. I., Yadlowsky E. I. IEEE Trans. Nucl. Sci., 1979, NS—26, p. 5720. [7] Воробьев А. А., Завадовская Е. К., Стародубцев В. А., Федоров Б. В. Изв. вузов. Физика, 1977, № 2, с. 40. [8] Вахромеев В. Г. Канд. дис. Воронеж, 1981. [9] Горячева Г. А., Шапкин А. А., Ширшев Л. Г. Действие проникающей радиации на радиодетали. М.: Атомиздат, 1971. [10] Бреховских С. М., Викторова Ю. Н., Ланда Л. М. Радиационные эффекты в стеклах. М.: Энергоиздат, 1982. [11] Gross V., Sessler G. M., West J. E. J. Appl. Phys., 1974, 45, p. 2841. [12] Ремизович В. С., Руденко А. И. В кн.: Взаимодействие атомных частиц с твердым телом. Мат. V Всесоюз. конф. Ч. III. Минск, 1979.

Поступила в редакцию  
25.06.85

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 3. ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ, 1986, Т. 27, № 1

УДК 539.17:621.039.519

#### АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА НАУЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ЯДЕРНОЙ ФИЗИКЕ

В. В. Варламов, Б. С. Ишханов, В. В. Сургутанов, А. П. Черняев

Исследования в области ядерной физики характеризуются все возрастающими объемами получаемой, анализируемой и используемой информации и повышенными требованиями к точности и надежности данных. Это непосредственно связывает эффективность ядерно-физических исследований с прогрессом в области создания и использования автоматизированных систем научной информации. Организация компьютерных библиотек ядерных данных, развитие методов их обработки и использования с помощью ЭВМ как при планировании и подготовке новых, так и при анализе результатов выполненных ранее экспериментов создают основу для проведения научных исследований на качественно новом уровне. Именно с этим связано широкое распространение [1] в последние годы разнообразных банков и баз ядерных данных, специализированных центров по обработке ядерно-физической информации, решению задач информационного обеспечения фундаментальных и прикладных исследований, учебного процесса в вузах и многих других.

В области физики ядерных реакций при низких и средних энергиях наибольшее распространение получили машинные библиотеки ядерно-физической информации в форматах ЭКСФОР (EXFOR — EXchange FORmat) и НСР (NSR — Nuclear Structure References) [2], в которых представлены числовые данные о характеристиках ядерных реакций и рефераты в ключевых словах работ по ядерной физике. В соответствии с программой работ организованного в НИИЯФ МГУ Центра данных фото-ядерных экспериментов (ЦДФЭ) [3] создана Информационно-поисковая система [4], представляющая собой специализированный комплекс данных (СКД), полученных в реакциях под действием  $\gamma$ -квантов. С целью упорядоченного и более полного информационного сопровождения ядерно-физических исследований в ЦДФЭ НИИЯФ

МГУ проведена верификация баз данных ЭКСФОР, НСР и СКД, имеющих в целом близкие языки описания, и образована синтезированная Автоматизированная система научной информации по ядерной физике (АСНИЯФ). Компоненты системы организованы по принципу синтеза исходных элементов.

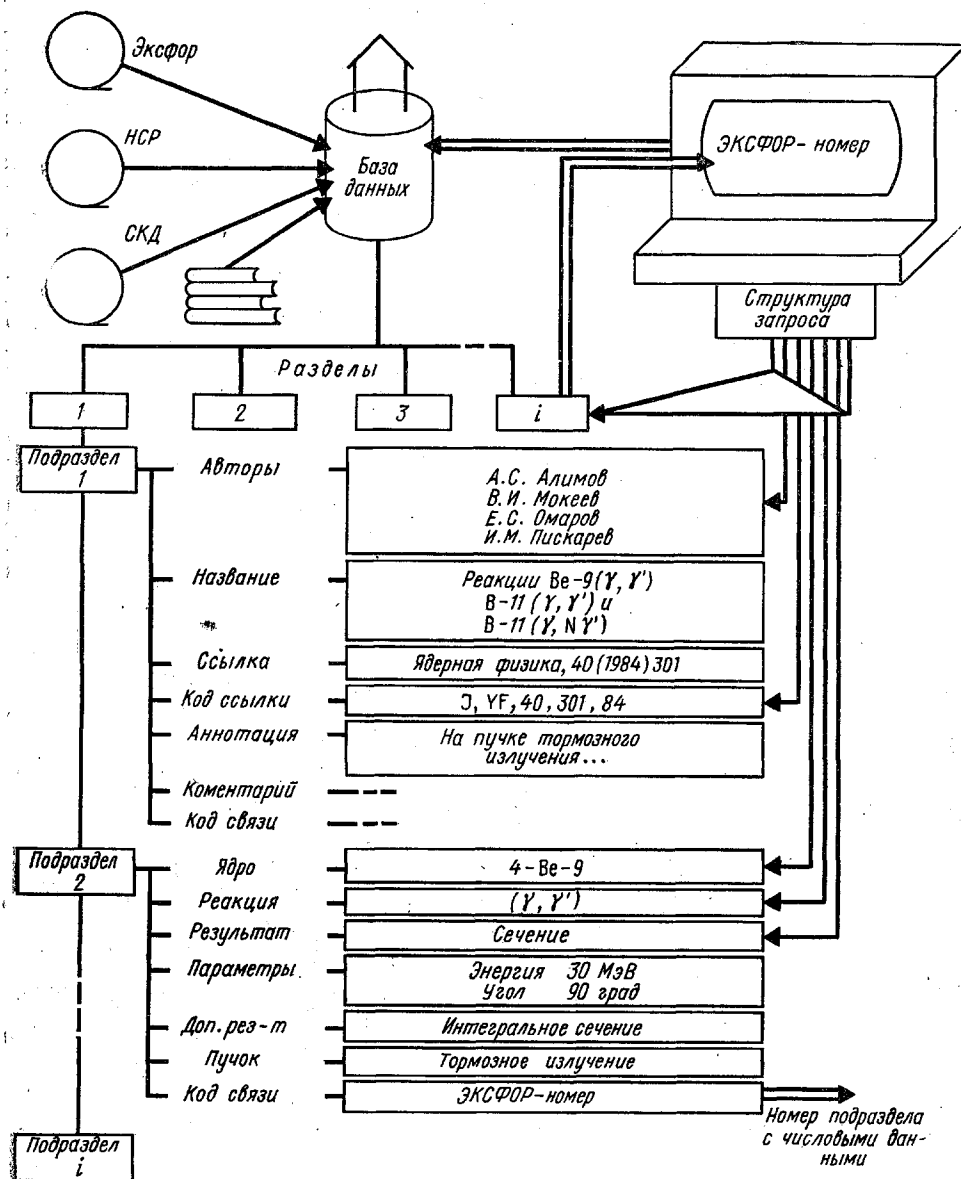


Рис. 1. Принцип организации АСНИЯФ

Структура системы, содержание ее рубрик и разделов, а также принципы пополнения и использования данных иллюстрируются на рис. 1, где дается представление о том, какая информация из каких именно разделов системы может быть уточнена в поисковом предписании по запросу. Типы предписаний, их количество в запросе, вообще говоря, не ограничено. Между- и внутритиповая связь компонентов предложений выполняется посредством логических операций «И» и «ИЛИ». На первом этапе обращения к системе пользователь имеет возможность ознакомиться с опи-

санием разделов, содержание которых соответствует поисковому предписанию, и отобрать среди них именно те, которые содержат необходимые числовые данные. Массивы числовых данных выдаются на втором этапе работы с запросом. Система допускает выдачу информации на носителе любого типа.

В качестве ответа на определенный запрос выдаются наборы, внутри которых библиографическая информация (список авторов, название публикации, ссылка, текст авторской аннотации, указатель разделов, содержащих запрошенную информацию, и др.) и детальная информация об экспериментах и исследованных величинах (ядро-мишень, реакция, ядро-продукт, параметры эксперимента, измеренные или полученные величины, комментарий, указатель раздела, в котором находятся числовые данные для исследованной величины, и др.) выделены в разделы набора с соответствующими идентификаторами.

Программное обеспечение АСНИЯФ поддерживается операционными системами ОС 4.1 и 6.1 MVT на ЭВМ ЕС-1022. При составлении программ обработки использован язык ПЛ и пакеты прикладных программ ЕС ЭВМ. Интерактивный режим ввода поисковых предписаний поддерживается системой ТЕРМ, пакетный — системами ТЕРМ и ДУВЗ (CRJE).

В настоящее время общее количество разделов системы, содержащих библиографическую и уточняющую числовую информацию о работах в области ядерной физики, составляет около 130 000, объем памяти на магнитных дисках — около 270 Мбайт. Приблизительно 15% этого количества составляют разделы системы, содержащие числовую информацию об исследованных характеристиках ядерных реакций под действием фотонов и заряженных частиц.

В течение ряда лет описанная система, дополненная базой оцененных данных по структуре атомных ядер, используется для обеспечения ученых и организаций страны ядерно-физическими данными. К настоящему времени количество обработанных запросов составляет около 1500.

Следует отметить, что накопление в числовом виде, удобном для обработки на ЭВМ, данных о результатах различных экспериментов создает хорошую основу для получения нового типа данных — оцененных, т. е. проанализированных по большой совокупности экспериментальных и являющихся вследствие этого более точными и

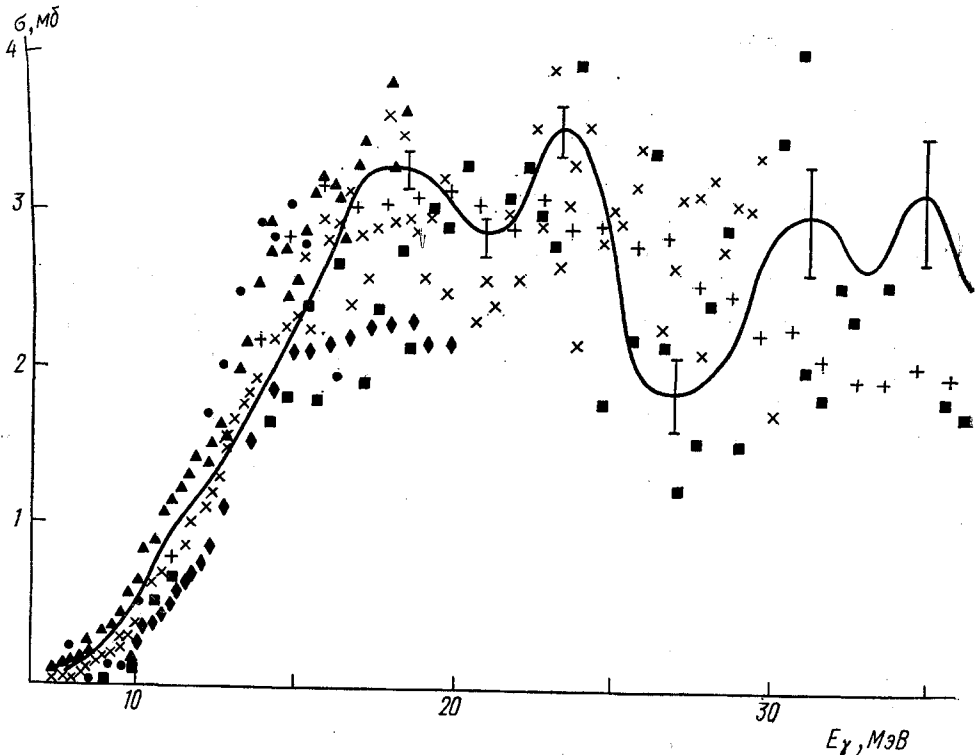


Рис. 2. Оценка фотонейтронного сечения (кривая) для ядра  ${}^7\text{Li}$  до 33 МэВ. Условными знаками  $\bullet$ ,  $+$ ,  $\times$ ,  $\blacktriangle$ ,  $\blacksquare$ ,  $\blacklozenge$  обозначены сечения из оригинальных работ

надежными, в определенной степени избавленными от систематических ошибок отдельных экспериментов. Такие оцененные данные создают новые возможности для уточнения теоретических представлений о механизмах ядерных реакций и процессов, происходящих в атомных ядрах, с одной стороны, а с другой — для оптимизации различных практических приложений ядерных данных.

В ЦДФЭ НИИЯФ МГУ такие работы активно развиваются, выполнены оценки сечений фотоядерных реакций на ряде атомных ядер. В качестве примера на рис. 2 приводятся результаты оценки сечения фотонейтронной реакции на ядре  ${}^7\text{Li}$ .

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] Журавлева Т. М., Чукреев Ф. Е. В кн.: Вопросы атомной науки и техники. Серия Ядерные константы, 1984, № 2(56), с. 3. [2] Чукреев Ф. Е., Шуршиков Е. Н., Тимофеева Н. В. В кн.: Прикладная ядерная спектроскопия. М.: Энергоатомиздат, 1983, № 12, с. 79. [3] Варламов В. В. и др. Государственная служба стандартных справочных данных. Информационный бюллетень № 7, 1978, с. 12. [4] Варламов В. В., Ишханов Б. С., Капитонов И. М., Сургутанов В. В. В кн.: Прикладная ядерная спектроскопия. М.: Энергоатомиздат, 1983, № 12, с. 85.

Поступила в редакцию  
24.06.85

ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 3. ФИЗИКА. АСТРОНОМИЯ, 1986, Т. 27, № 1

УДК 681.31

#### СХЕМА ДИАЛОГОВОГО ОБМЕНА ДАННЫМИ В ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

В. Г. Гаврюсев, И. В. Горелов, Н. И. Гришин, П. Ф. Ермолов, Г. Г. Ермаков,  
С. А. Зоткин, В. В. Козлов, В. П. Руковичкин, А. К. Хомяков,  
А. В. Шкуренков

В НИИЯФ МГУ в настоящее время завершается создание измерительно-вычислительного центра по обработке информации с ускорителями высоких энергий [1]. Одной из составных частей этого центра является система полуавтоматической обработки информации с трековых детекторов. Система обеспечивает полную обработку (поиск, измерение, анализ) событий взаимодействия заряженных частиц, зарегистрированных на фотопленке. Технологические процессы автоматизированного поиска и измерения при непосредственном участии человека выполняются в реальном масштабе времени в режиме мультиобслуживания. Система создана на базе комплекса вычислительных и просмотрно-измерительных средств. В состав комплекса входят ЭВМ ЕС-1045, СМ-4, «Электроника-60» (10 шт.); четыре модернизированных двухкоординатных прибора ДИП-2 и десять измерительных проекторов ПУОС-4. В основу разработки структуры комплекса положен принцип выделения функционально-независимых систем (подсистем) с целью эффективного использования ЭВМ и автоматизации работы операторов. В настоящей работе представлены физическая структура комплекса и организация межмашинной связи, рассмотрены вопросы аппаратного сопряжения разнотипного оборудования и обмена данными.

**Структура комплекса.** Совокупность технических средств измерительно-вычислительного комплекса представляется двухуровневой физической структурой (рис. 1), в состав которой входят три функционально-независимые группы технических средств: центральная ЭВМ (ЦЭВМ), в качестве которой используется универсальная ЭВМ средней производительности ЕС-1045 (верхний уровень); десять автоматизированных измерительных проекторов ПУОС-4, в состав которых