

Н. КЕНЖЕБАЕВ, В. КУРМАНГАЛИЕВА, М. ТАКИБАЕВА, М. НУСИПАЛИЕВА

(Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан)

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СТАТЬЕЙ СКОМПИЛИРОВАННЫХ В БАЗУ ДАННЫХ ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЙ EXFOR ГРУППОЙ CANRDB

Аннотация. В настоящее время база данных EXFOR содержит около 18 тысяч работ с около 130 тысяч таблицы данных, представляющих полную компиляцию низкоэнергетических экспериментальных нейтронных реакций, реакций под действием заряженных частиц, компиляция фотоядерных реакций, тяжелых ионов, и реакций под действием высокозергетических нейтронов.

На сегодняшний день Казахстан также начал активно присоединяться к международной сети центров данных ядерных реакций (NRDC) и с этой целью здесь, в Казахстане, начал формироваться центр по ядерным реакциям (CA-NRDB Central Asia Nuclear Reaction Database). Целью центра является разработка и формирование в Казахстане и впервые в Центрально-Азиатском регионе базы данных по ядерным реакциям и включение в международную сеть ядерных баз данных, курируемых Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ).

Ключевые слова: компиляция, ядерные базы данных, CANRDB, EXFOR, HENDEL, GSYS.

Түрек сөздөр: компиляция, деректер базасы, CANRDB, EXFOR, HENDEL, GSYS.

Keywords: compilation, nuclear reaction database, CANRDB, EXFOR, HENDEL, GSYS.

Введение. Формирование базы данных по ядерным реакциям является для Казахстана важной стратегической задачей. Создание базы данных по ядерным реакциям открытого доступа для специалистов, молодых ученых и студентов укрепляет позиции Казахстана как страны мирного использования атомной энергии.

Создание базы данных по ядерным реакциям имеет свои отличительные свойства – его создание планируется на трех языках: английском, казахском и русском. Также казахстанская база данных по ядерным реакциям имеет образовательную часть: будет создаваться не только справочная база, но и учебные пособия высокого качества.

Группа CA-NRDB сейчас активно сотрудничает с международным центром ядерных реакций МАГАТЭ. И уже началось компилирование казахстанских статей в базу EXFOR. Представляем список первых статей, которые внесены в базу нашей группой CA-NRDB:

1. В.Т. Гладун, Г.П. Чурсин. «Функция возбуждения реакций $^{19}\text{F}(\alpha,\text{n})^{22}\text{Na}$ ». Известия АН КазССР, Алматы, 1979 г.

2. И.Н. Хаустов, С.Т. Тихомирова, С.Д. Бейзин «Функция возбуждения и выходы изотопов висмута и свинца в реакций ^{203}Ti с ионами ^3He ». Известия АН КазССР, Алматы, 1990 г.
3. А. Васидов, Г. Вакилова, С. Мухаммедов, «Функция возбуждения реакций типа (p,n) на изотопах Te, Cs, Ba». Институт ядерной физики АН УзССР, – Ташкент 1979 г.
4. С. Мухаммедов, Э. Пардаев, «Функция возбуждения реакций типа (d,2n) на изотопах кадмия и свинца», Институт ядерной физики АН УзССР, – Ташкент 1983 г.
5. В. В. Дьячков, А. В. Юшков, А. Л. Шакиров ,«Спектрометрия альфа частиц с помощью позиционно чувствительных твердотельных трековых детекторов», Приборы и Техника Эксперимента, 2013

На сегодняшний день, группой СА-NRDB были скомпилированы 5 статей. Эти статьи преднадлежат казахстанским и узбекистанским авторам.

Основная часть. Самая первая статья, которая была обработана и внесена в базу EXFOR, – это статья В.Т. Гладуна и Г.П. Чурсина «Функция возбуждения реакций $^{19}\text{F}(\alpha,n)^{22}\text{Na}$ », опубликованная в журнале Известия АН КазССР, Алматы, в 1979 г. [1]. В этой работе приведены данные по измерениям сечений реакции $^{19}\text{F}(\alpha,n)^{22}\text{Na}$ в диапазоне энергий альфа-частиц от 2 до 50 МэВ. Для облучения мишней использовался выведенный пучок альфа-частиц, ускоренных на циклотроне ИЯФ АН КазССР. Использовались метод наведенной активности и германиево-литиевый гамма-спектрометр. Материалом для изготовления мишней было взято соединение фтора в виде фторида кальция [1]. На этой работе группа CANRDB под руководством доктора Н.Оцука провела тренинг методов компиляций ядерных данных с использованием специализированных программ HENDEL, GSYS и др.

Данные, которые были скомпилированы в международную базу ядерных данных EXFOR, это сечения реакции $^{19}\text{F}(\alpha,n)^{22}\text{Na}$. Данные приведены в табличном виде. На рисунке 1 приведен график, полученный с помощью программы HENDEL. Статья была скомпилирована в 30.11.2013 г.

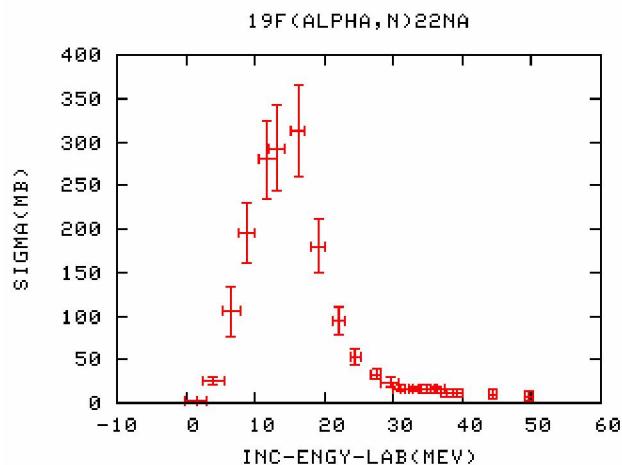
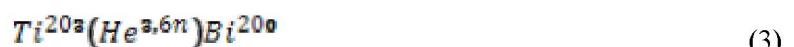


Рисунок 1 – График зависимости сечений от энергий реакций $F^{19}(\alpha,n)Na^{22}$, полученный с помощью программы HENDEL

Вторая статья взята из журнала «Известия АН КазССР» 1990 г. Это статья И.Н. Хаустова, С.Т. Тихомирова и С.Д. Бейзина «Функция возбуждения и выходы изотопов висмута и свинца в реакций ^{203}Ti с ионами ^3He ».[2].

В этой работе приведены данные по измерениям сечения реакции (He^3, xn) на изотопе Ti^{232} в зависимости от энергии пучка He^3 в диапазоне от 20 до 60 МэВ. Мишени облучались на выведенном пучке изохронного циклотрона У-150 ИЯФ АН КазССР. Энергия ионов He^3 составляла $60,0 \pm 0,5$ МэВ. Мишени из обогащенного до 97,3 % ^{203}Ti изготавливались методом термического испарения в вакууме на подложки из алюминиевой фольги. Входная энергия ионов ^3He для каждой мишени определялась при помощи кривых пробег-энергия. Облучение мишней проводилось в вакууме в течение 20 мин при токе пучка ~ 50 нА. Гамма-спектры облученных мишней измерялись с использованием спектрометра на базе программируемого многоканального амплитудного анализатора IN-96B (Франция)[2].

Данные, которые были скомпилированы в EXFOR, это сечения реакций:



Все данные приведены в графическом виде (рисунок 2). Чтобы извлечь из графика числовые значения была использована программа GSYS (Graph Digitizing System). Программа GSYS позволяет преобразовать графические данные в цифровые значения. На рисунке 3 эти точки отмечены черным цветом.

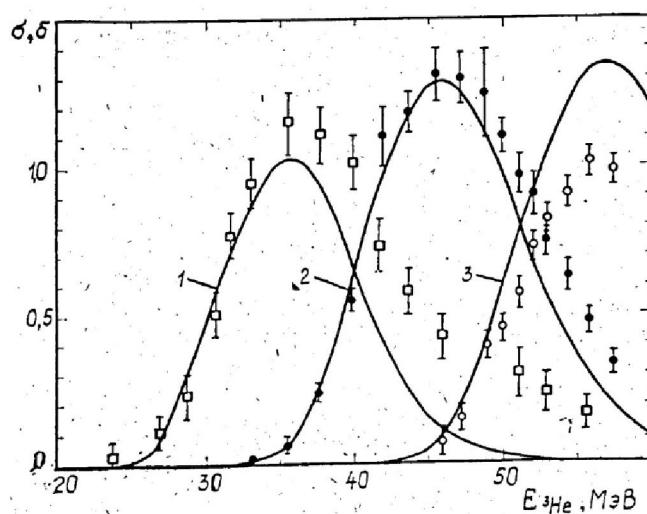


Рисунок 2 – График зависимости сечений от энергий реакций (He^3, xn) на изотопе Ti^{232}

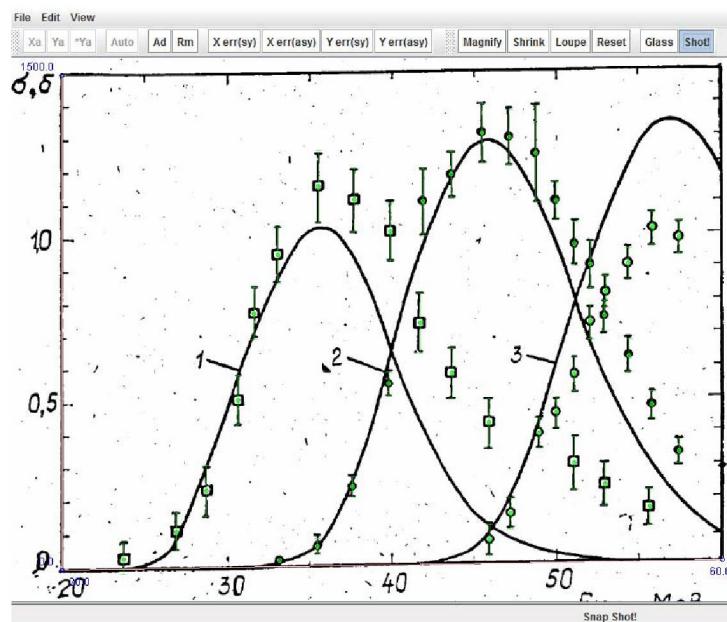


Рисунок 3 – Извлечение числовых данных из графика с помощью программой GSYS.

Статья была скомпилирована в 30.11.2013 г. Нужно отметить что в базе EXFOR данные по реакциям $He^3 + Ti^{203}$ отсутствовали и группой CANRDB такие данные были внесены впервые. Аналогичным образом были внесены и другие реакции из статьей [2].

Заключение. Таким образом, группа CANRDB получила не только полезный опыт по работе с программами HENDEL и GSYS, но и внесла определенный вклад в международную базу ядерных данных EXFOR.

Работа по компиляций данных продолжается и уже получены новые поручения по внесению данных казахстанских и узбекских физиков по ядерным реакциям от руководителя базы данных МАГАТЭ.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Гладун В.Т., Чурсин Г.П. Функция возбуждения реакций $^{19}\text{F}(\alpha,\text{n})^{22}\text{Na}$ // Известия АН КазССР. – 1979. – № 14. – С. 82.
- 2 Хаустов И.Н., Тихомиров С.Т., Бейзин С.Д. Функция возбуждения и выходы изотопов висмута и свинца в реакции ^{203}Ti с ионами ^3He // Известия АН КазССР. – 1990. – № 2. – С. 3.
- 3 Otto Schwerer. EXFOR Formats Description for Users, 2008. 14 c.

REFERENCES

- 1 Gladun V.T., Chursin G.P. Funktsiya vozbuздeniya reaktsiy $^{19}\text{F}(\alpha,\text{p})^{22}\text{Na}$. Izvestiya AN KazSSR. 1979. № 14. S. 82 .
- 2 Khaustov I.N., Tikhomirov S.T., Beyzin S.D. Funktsiya vozbuздeniya i vykhody izotopov vismuta i svintsa v reaktsiyi ^{203}Ti s ionami ^3He . Izvestiya AN KazSSR. 1990. №2. S. 3.
- 3 Otto Schwerer. EXFOR Formats Description for Users. 2008. 14 s.

Резюме

H. Кенжебаев, B. Құрманғалиева, M. Тәкібаева, M. Нұсипалиева

(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан)

CANRDB ТОБЫНЫҢ EXFOR ЯДРОЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАР ДЕРЕКТЕР ЖИНАҒЫНА ЕҢГІЗГЕН МАҚАЛАЛАРЫНЫҢ ҚЫСҚАША СИПАТТАМАСЫ

CANRDB тобы HENDEL және GSYS сияқты бағдарламаларымен жұмыс істеге арқылы пайдалы тәжірибе алғы қана қоймай, сонымен қатар EXFOR халықаралық ядролық реакциялар деректер жинағының дамуына айтарлықтай үлес қосты.

Деректерді енгізу жұмыстары одан әрі жалғасып жатыр және жаңа деректерді яғни қазақстандық және өзбекстандық мәқалаларды енгізу туралы МАГАТЭ мамандарынан тапсырыс келді.

Тірек сөздер: компиляция, деректер базасы, CANRDB, EXFOR, HENDEL, GSYS.

Summary

N. Kenzhebayev, V. Kurmangalieva, M. Takibayeva, M. Nusipalieva

(Al-Farabi Kazakh national university, Almaty, Kazakhstan)

THE BRIEF DESCRIPTION OF ARTICLES COMPILED BY CANRDB GROUP TO EXFOR NUCLEAR REACTION DATABASE

The group CANRDB received not only a rewarding experience to work with programs such as HENDEL GSYS, but has already made a contribution to the international nuclear data base EXFOR. Work on data compilations continues and has already received new instructions on entering data Kazakh and Uzbek physicists on nuclear reactions from IAEA database supervisor.

Keywords: Compilation, nuclear reaction database, CANRDB, EXFOR, HENDEL, GSYS.