Проект цифровой платформы для исследования свойств атомов сверхтяжелых элементов

Сактаганов Н
ЛИТ. ОИЯИ г.Дубна

ЦЕЛЬ

- Исследовать область свойства атомов сверхтяжелых элементов, сделав упор на создание цифровой среды/платформы . Которое будет обеспечивать как хранения данных так и сервисы для параллельных вычислений.

ЗАДАЧИ

- Для достижения поставленной цели выделены задачи:
- Обоснование необходимости и возможности разработки системы информационной поддержки платформы.
- создания информационной среды/платформы, обеспечивающей как хранения данных так и сервисы для параллельных вычислений, актуальна для реализации по сверхтяжелым элементам.
- исследовать свойства атомов сверхтяжёлых элементов

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

- **Объектом исследования являются:** ОИЯИ, Дубна, платформа сверхтяжелых элементов.

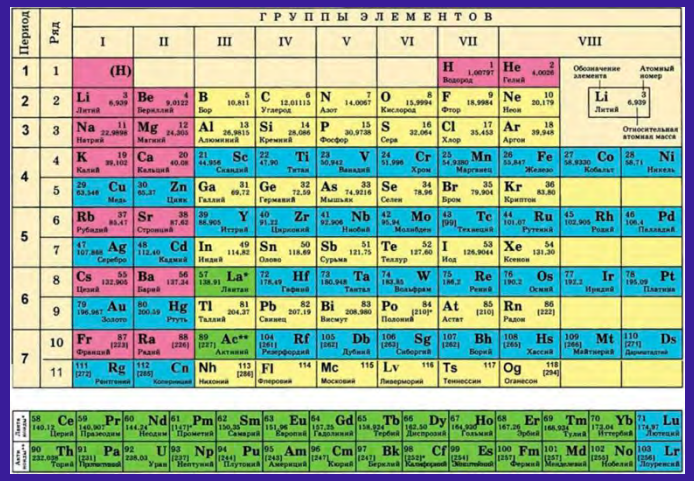
ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ

- **Предметом исследования являются: Ядерная физика.** Периодическая система химических элементов

“Исследования свойств атомов размер атомов”

Первые современные оценки размера атомов и количества атомов в данном объеме были сделаны немецким химиком Йозефом Лошмидтом в 1865 году. Он использовал результаты кинетической теории и некоторые приблизительные оценки для своих расчетов.

Размер атомов и расстояние между ними в газообразном состоянии связаны как с сокращением газа при сжижении, так и со средним свободным путем, пройденным молекулами в газе. Средний свободный путь, в свою очередь, можно найти по теплопроводности и диффузии тарифы на газ. Он рассчитал размер атома и расстояние между атомами, найдя решение, общее для этих соотношений.



Мотивация

Перед каждым физиком (как экспериментатором, так и теоретиком) в его повседневной работе по обработке экспериментальных данных или подготовке новых экспериментов стоят две задачи:

(1) поиск имеющихся экспериментальных данных о свойствах ядер и ядерных реакций и обработка этих данных,

(2) анализ изучаемых процессов в рамках надежных теоретических моделей ядерной динамики.

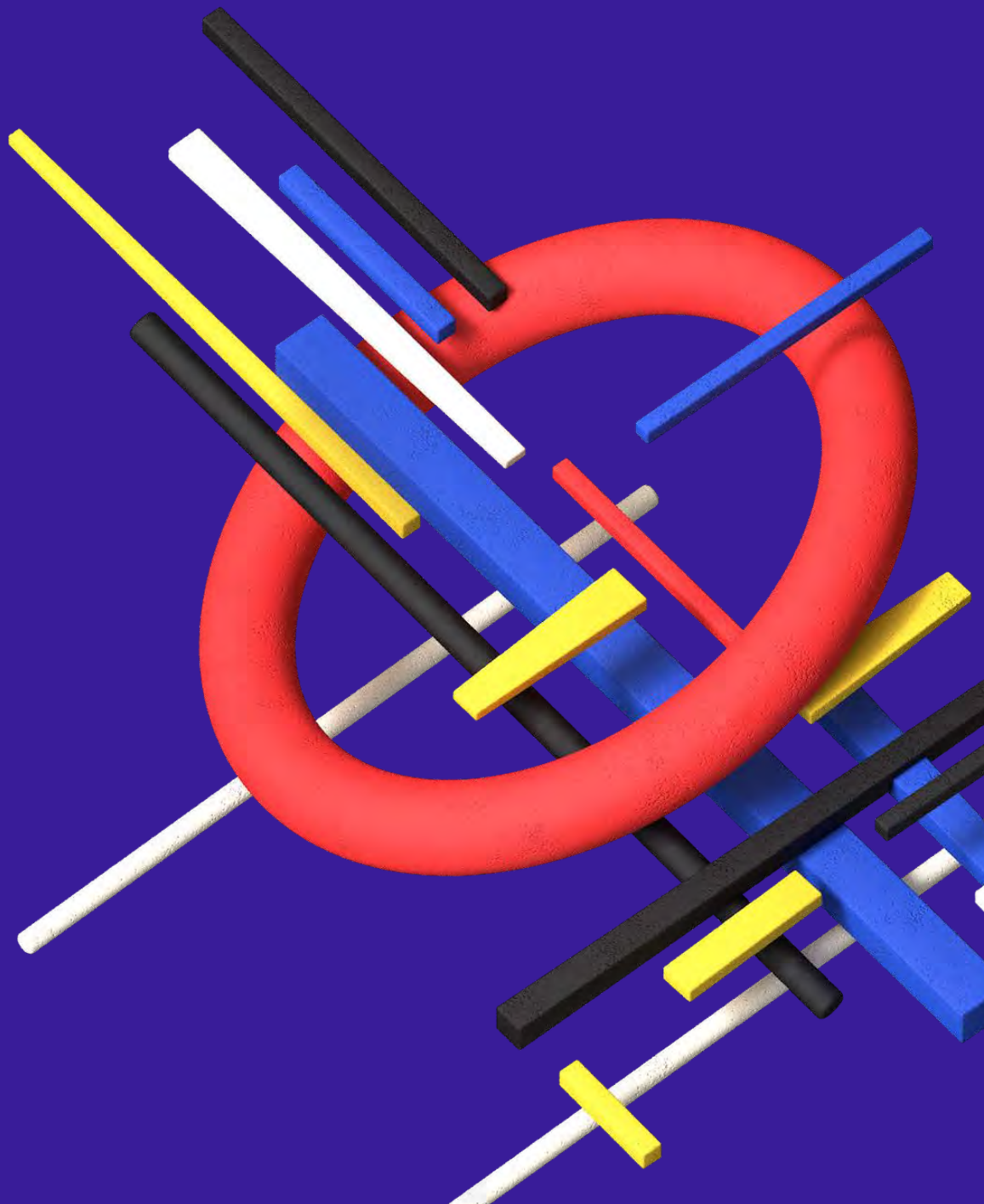
Первую задачу можно решить в лучшем случае следующим образом. Пользователь ищет подходящую ядерную базу, находит нужное ядро и записывает значение нужного ему параметра.

Существует несколько хорошо известных и постоянно обновляемых ядерных баз данных. Однако большинство этих баз данных формируются в виде обычных текстовых таблиц (легкодоступных и видимых через Интернет) или в виде загружаемых файлов. Итак, если вы хотите получить какую-то систематику по группе ядер (например, энергию отделения двух нейтронов от изотопов данного элемента) и посмотреть график, вам придется выписать несколько десятков чисел, произвести некоторые расчеты (даже довольно простой), получить таблицу и использовать какой-нибудь графический пакет, чтобы нарисовать график.

Определение

Поскольку Большие данные эволюционировали быстро и беспорядочно, общепринятого формального утверждения, обозначающего их значение, не существует. Попыток определения Больших данных было немало, более или менее интересных с точки зрения использования и цитирования. Однако авторы работ по тематике Больших данных продолжают расширять, обновлять, предлагать новые, зачастую игнорируя предыдущие определения.
В работе «What is Big Data? A Consensual Definition and a Review of Key Research Topics» авторов A.De Mauro, M. Greco и M. Grimaldi предложено так называемое «консенсусное определение»:

«Большие данные представляют собой информационные активы, характеризующиеся таким большим объемом, скоростью и разнообразием, что для их преобразования в ценность требуются специальные технологии и аналитические методы».



Сбор и хранение Больших данных

Ресурсы, выдающие Большие данные могут быть весьма разнообразны. Например:

- Интернет — социальные сети, блоки и сайты СМИ, интернет вещей (IoT) и т.п.;
- корпоративные источники, архивы, базы данных и т. п.;
- устройства, собирающие информацию .

Совокупность методик по сбору данных и саму операцию называют Data Mining. В качестве примеров сервисов, осуществляющих процесс сбора информации, можно привести: Qlik, Vertica, Power BI, Tableau. Формат данных, как уже говорилось выше, может быть разнообразным — видео, текст, таблицы, SAS.

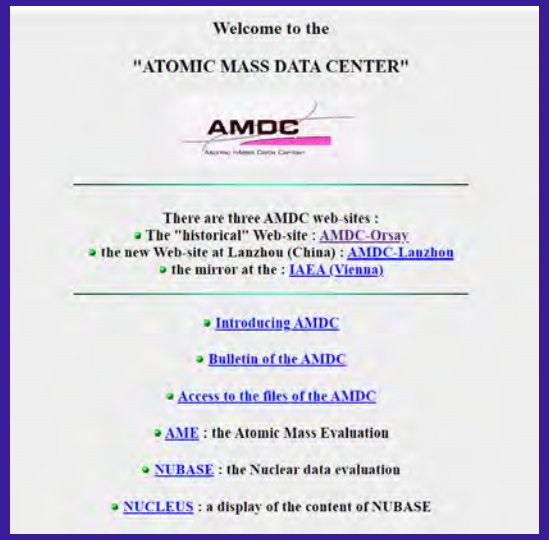
Принципы работы

- Горизонтальная адаптивность.
- Стабильность в работе при отказах.
- Локальность данных.

*В настоящее время все системы, работающие с Big Data, соблюдают эти три положения. Чтобы их соблюдать, нужно разрабатывать соответствующие методики и технологии

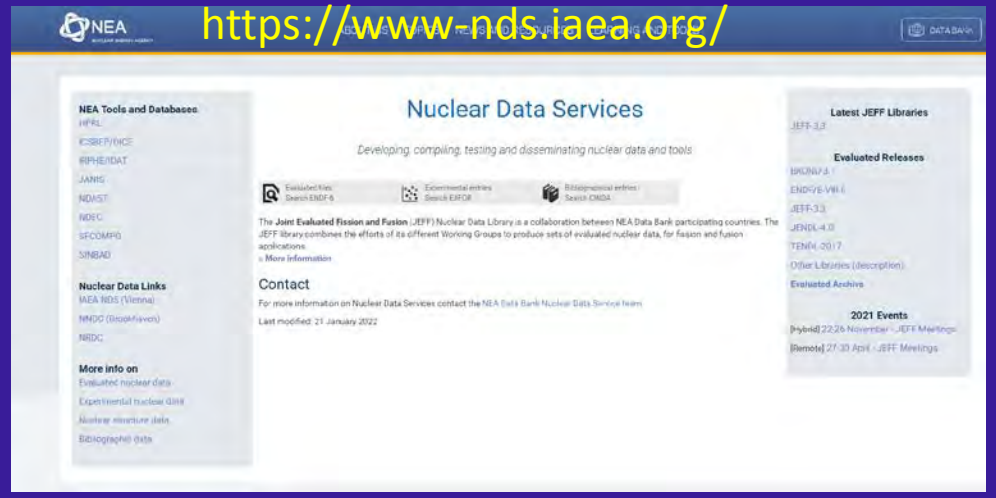
Как выглядят другие платформы: Ядерные данные и платформы

Центр фотоядерных экспериментальных данных МГУ, В.В.Варламов
http://cdfe.sinp.msu.ru/



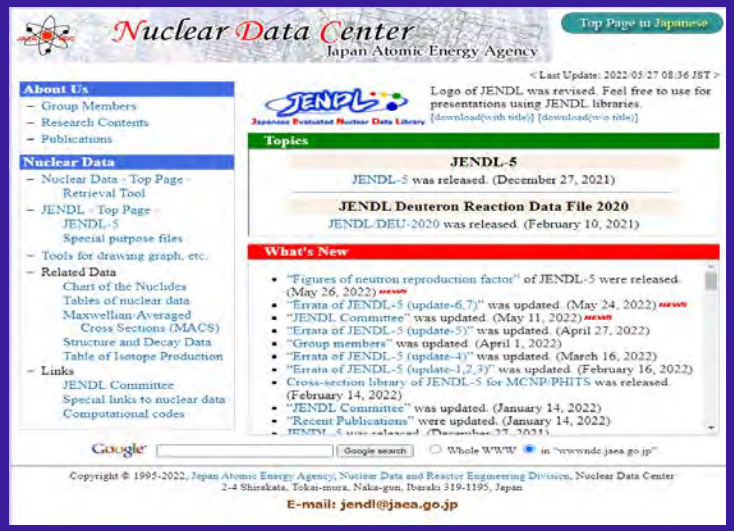
Центр данных атомной массы
http://amdc.in2p3.fr/

Службы ядерных данных, Агентство по ядерной энергии, Франция.
https://www-nds.iaea.org/



Национальный центр ядерных данных, Брукхейвенская национальная лаборатория, TWBurrows
https://www.nndc.bnl.gov/index.jsp

Ядерные данные и платформы



https://wwwndc.jaea.go.jp/
Центр ядерных данных JAEA

https://groups.nscl.msu.edu
Database on (p,d) and (d,p) reactions (MSU)
группой HiRA Мичиганского государственного университета

База данных о реакциях(Durham)
https://www.hepdata.net/

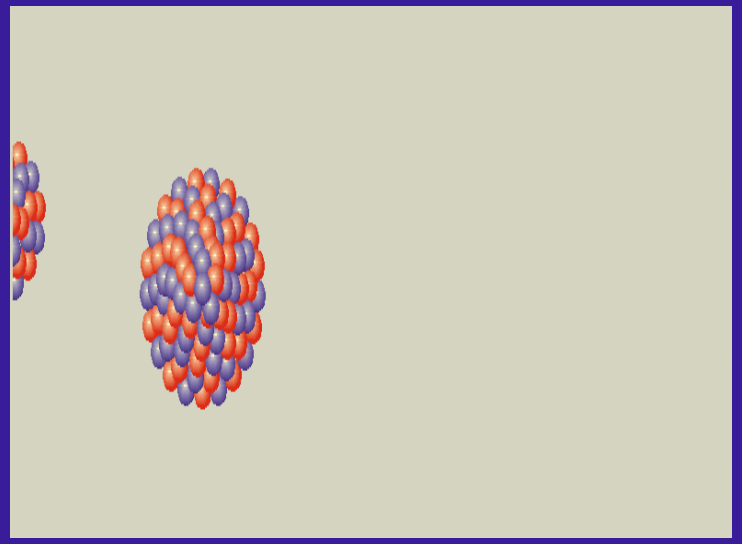
Службы ядерных данных
https://www.iaea.org

Так почему показал эти платформы ?

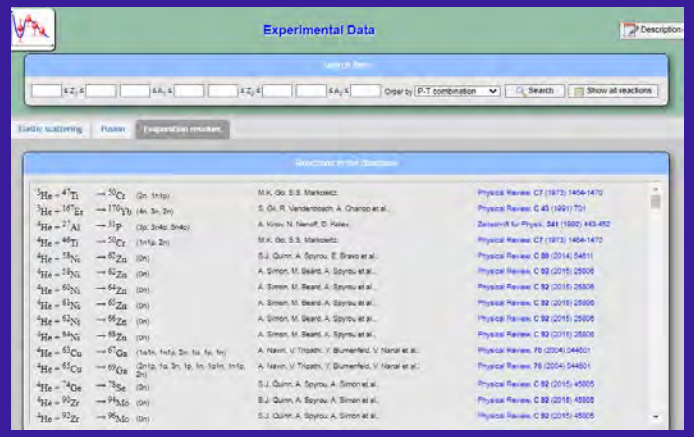
Хочу объединить все платформы на единую большую информационную базу.
Который будет хранить данные и расчеты делать.

- такие как:
- Таблицы нуклидов
- Таблицы ядерных данных
- Максвелловское
- Таблица производства изотопов
- Данные о структуре и распаде
- Вычислительные данные
- Живая диаграмма нуклидов — МАГАТЭ:
- Ядерные реакции(Упругое, неупругое рассеяние)
- Функции возбуждения и много чего

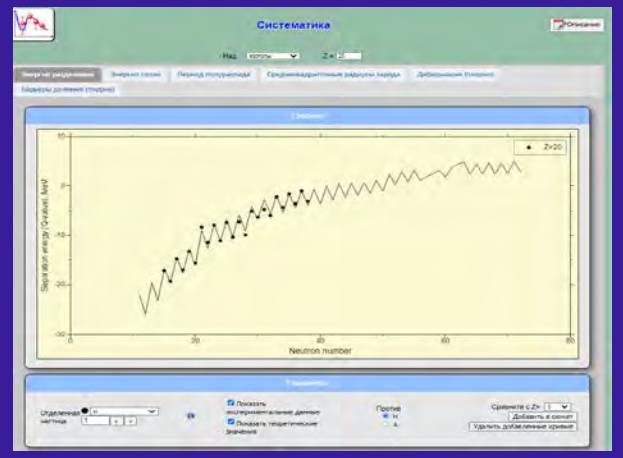
Синтез



Экспериментальные данные

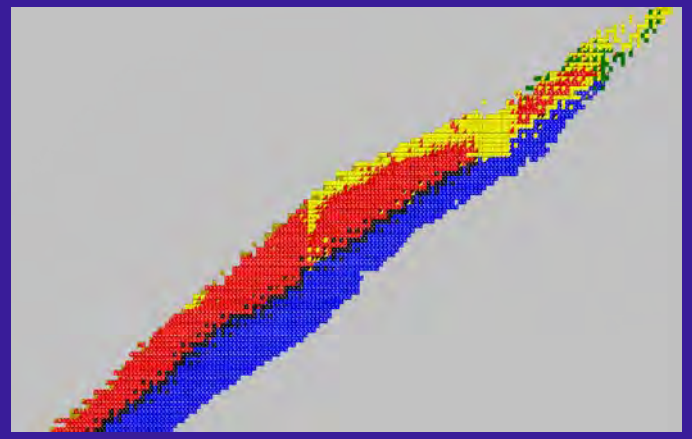


Систематика



Энергия разделения
Энергия и связи
Период полураспада
Радиусы заряда
Деформации
Теория
Барьеры и деления

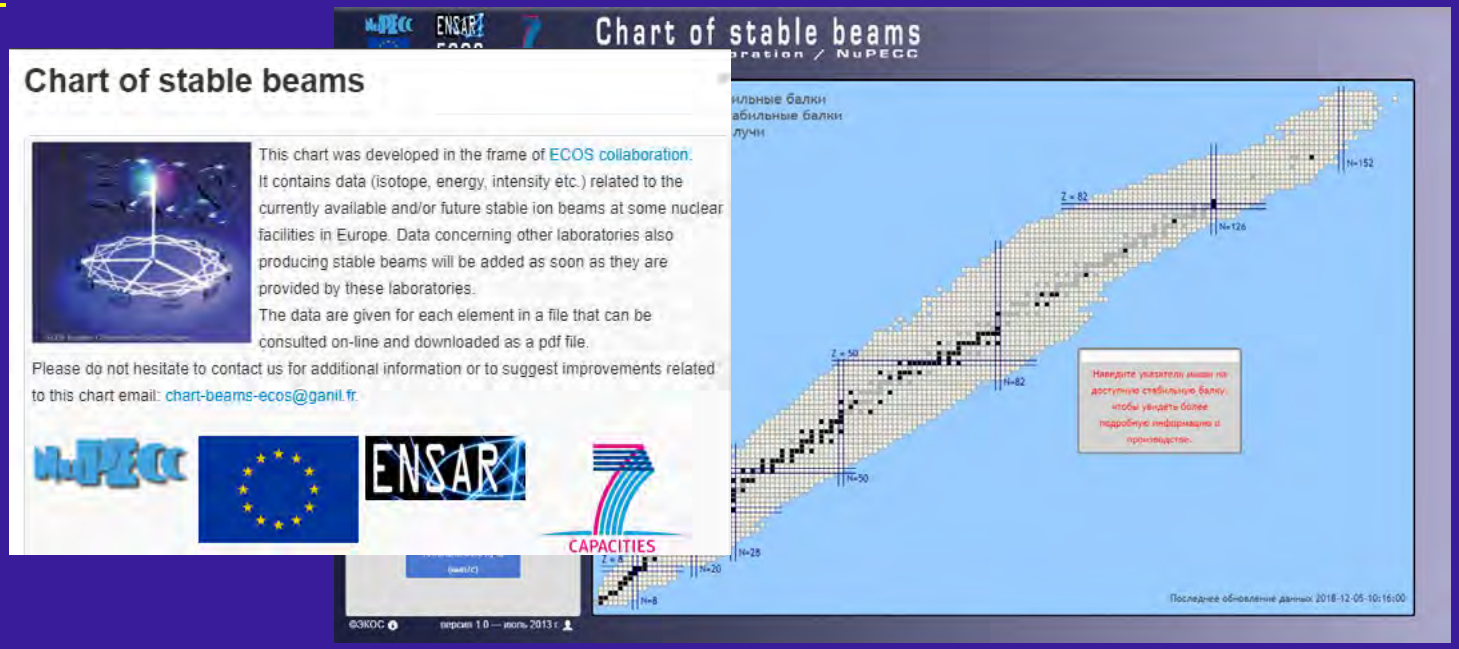
Ядерная карта



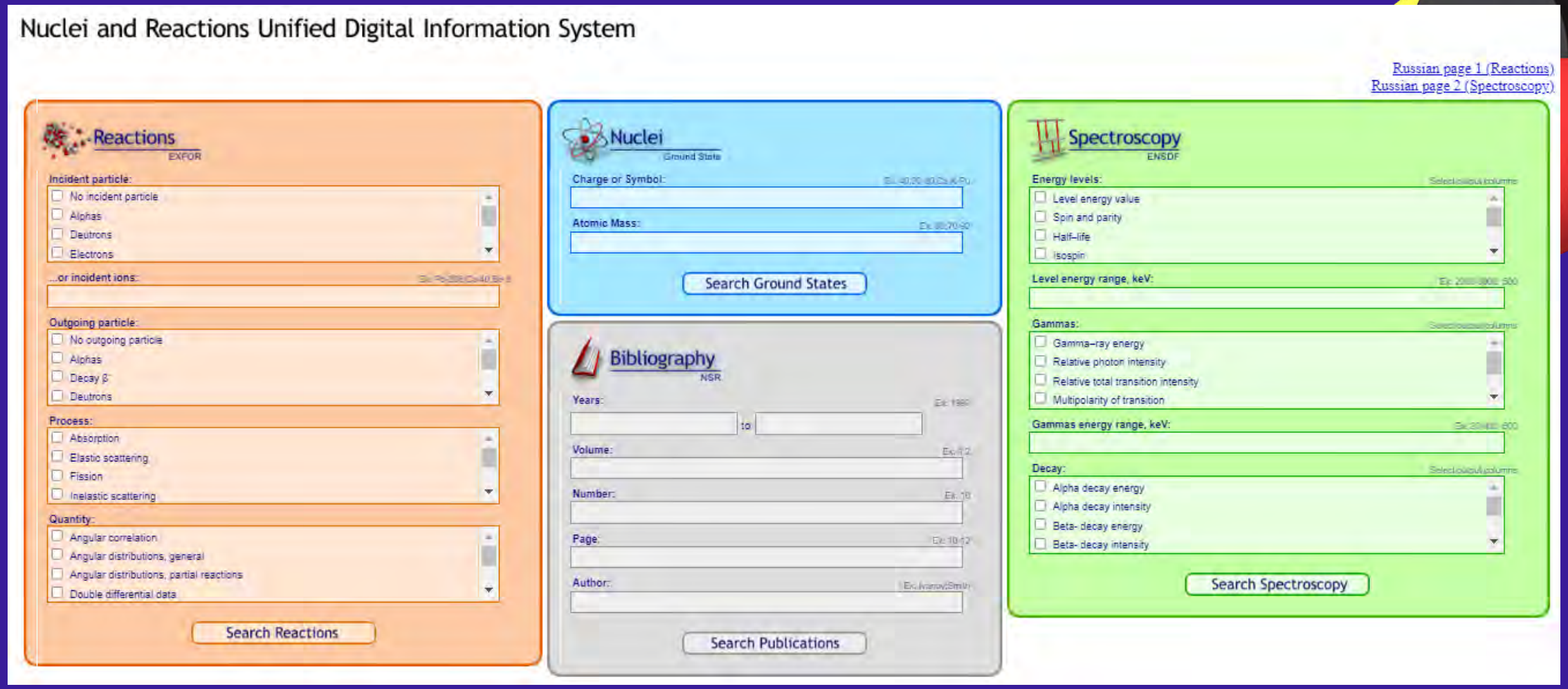
Эта диаграмма была разработана в рамках сотрудничества ECOS.

Он содержит данные (изотопы, энергия, интенсивность и т. д.), относящиеся к имеющимся в настоящее время и/или будущим пучкам стабильных ионов на некоторых ядерных объектах в Европе. Данные о других лабораториях, также производящих стабильные пучки, будут добавлены, как только они будут предоставлены этими лабораториями.

Данные приведены для каждого элемента в файле, с которым можно ознакомиться в режиме онлайн и загрузить в виде файла pdf.



Единая цифровая информационная система по ядрам и реакциям



Что представляет NRV

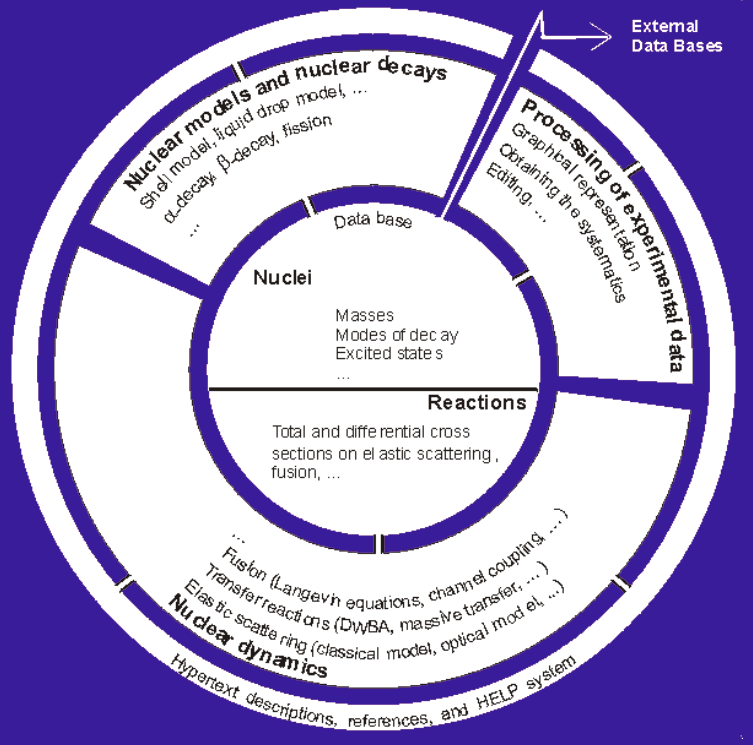
- NRV представляет собой открытую и постоянно расширяемую глобальную систему управления и графического представления ядерных данных и видеографического компьютерного моделирования низкоэнергетической ядерной динамики. Он состоит из полной и обновленной ядерной базы данных и хорошо известных теоретических моделей низкоэнергетических ядерных реакций, которые вместе составляют «базу знаний о низкоэнергетической ядерной области». NRV решает две основные проблемы.
  (1) Быстрое и наглядное получение и обработка экспериментальных данных о строении ядер и ядерных реакциях.
  (2) Возможность для любого неопытного пользователя анализировать экспериментальные данные в рамках надежных и широко используемых моделей ядерной динамики.

Система основана на реализации следующих принципиальных вещей:

- Совместимость сети и кода с основными существующими ядерными базами данных.
- Максимальная простота в обращении: расширенное меню, удобный графический интерфейс, гипертекстовое описание моделей и т.д.
- Максимальная визуализация исходных данных, динамики изучаемых процессов и конечных результатов с помощью реальных трехмерных изображений, графиков, таблиц и формул, трехмерной анимации.

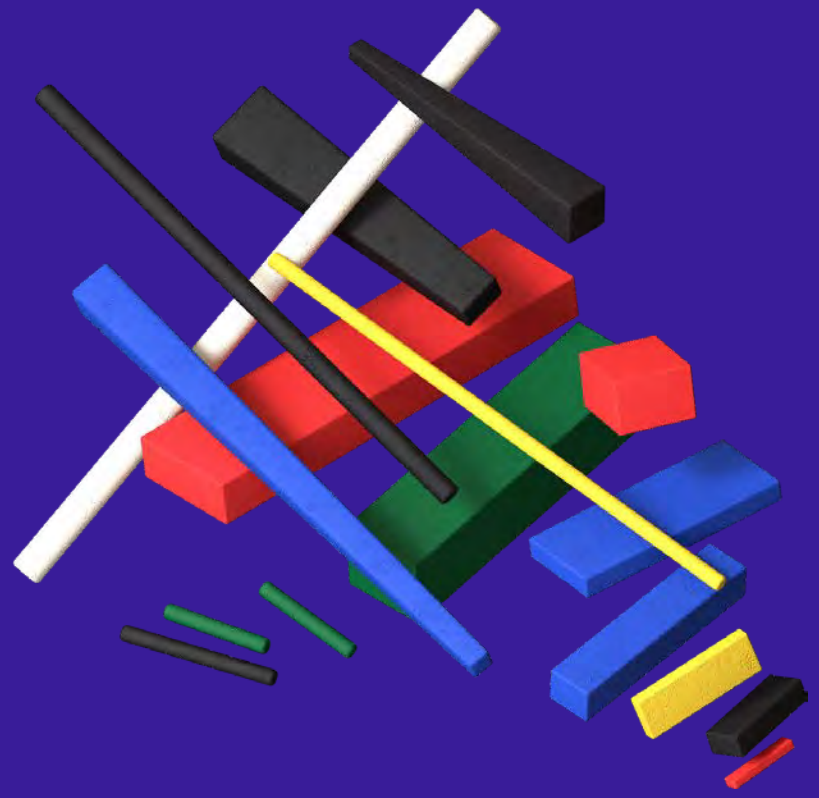
Основные идеи и принципиальная схема

Эти хорошо зарекомендовавшие себя и широко используемые модели ядерной динамики низких энергий (такие как оптическая модель, DWBA для реакций переноса и распада, метод связи каналов, транспортные уравнения глубоко неупругого процесса и синтеза, статистическая модель распада горячих ядер, несколько молекулярная динамика тела, оболочечная модель, модель жидкой капли и многие другие) должны быть организованы таким образом, чтобы быть доступными и удобными для любого неопытного (в смысле программирования) ученого, работающего в области ядерной физики низких энергий. Общий набор пересекающихся алгоритмов ядерной динамики должен опираться на экспериментальную ядерную базу данных и управляться единым многостраничным интерфейсом, образующим в совокупности то, что принято называть «базой знаний».



Принципиальная схема базы знаний по низкоэнергетическому ядерному излучению NRV

Создание системы NRV основано
на реализации следующих принципиальных положений.



•Сетевая и программная совместимость с существующими ядерными базами данных. Он предоставляет нам обновляемую и постоянно расширяемую экспериментальную информацию об основных свойствах ядер, таких как массы ядер, режимы распада, периоды полураспада, возбужденные состояния и так далее.

•Максимальная простота в обращении. Это обеспечивается широко разветвленным меню, наглядным графическим представлением всей информации, гипертекстовыми описаниями, ссылками и справочной системой.

•Максимальная визуализация всех исходных данных, динамики исследуемого процесса и конечных результатов с помощью реальных изображений, графиков, таблиц, формул и трехмерной анимации.

•Все программное обеспечение работает под управлением Windows 95/NT. Это решает проблему совместимости системы NRV с любыми периферийными устройствами и с таким широко используемым программным обеспечением, как Corel Draw, Origin, Microsoft Word и другими приложениями Windows.

•Доступность «базы знаний» через стандартные локальные и глобальные компьютерные сети.

Операционная система и кодирование

Выбор операционной системы очень важен для такого программного обеспечения, как NRV. К сожалению, единой операционной системы, используемой всеми физиками, не существует. Кто-то работает с UNIX, кто-то предпочитает Windows. Мы выбрали второе, потому что, как нам кажется, существует более продвинутое и быстроразвивающееся ПО, созданное именно под Windows. Эта операционная система теперь поддерживается не только IBM, но и персональными компьютерами Macintosh.

Спасибо за внимание!

References

[1] Atomic Mass Data Center (Orsay), G.Audi, A.H.Wapstra, Nucl.Phys., A595 (1995), 409; ibid. A624 (1997), 1.

[2] National Nuclear Data Center, Brookhaven National Laboratory, T.W.Burrows.

[3] Nuclear Data Services, Nuclear Energy Agency, France.

[4] IAEA's Nuclear Data Centre.

[5] Center for Photonuclear Experimental Data, Moscow State University, V.V.Varlamov.

[6] Nuclear Data Center, Japan Atomic Energy Research Institute.

[7] Lund Nuclear Data WWW Service, P.Ekstrom.

[8] Isotopes Project, LBNL.

[9] V.Zagrebaev, A.Kozhin, Nuclear Reactions Video (knowledge base on low energy nuclear physics), JINR Report No. E10-99-151, Dubna, 1999 (PDF s available).