

## Нейтроника-2005

О научной деятельности Льва Васильевича Майорова  
1956 – 2005





## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

**1956-1965 гг. – работа в ИПМ.**





## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

### **1956-1965 гг. – работа в ИПМ.**

Л.В. Майоров. «Расчёт распределения тепловых нейтронов по скоростям в лёгком замедлителе с учётом поглощения по закону  $1/v$ ».

ОИП МИ АН СССР утвердил Зав. Отделом №7 Е.С. Кузнецов, М., **1957** г. «Для расчёта ядерных реакторов необходимо достаточно хорошо знать функцию распределения нейтронов по энергиям хотя бы в бесконечной замедляющей среде, поглощающей нейтроны...»

Л.В. Майоров. «Расчёт спектра замедления тепловых нейтронов в бесконечной среде с учётом поглощения по закону  $1/v$ . (Модель одноатомного газа)». ОИП МИ АН СССР, М., **1958** г.

«...Была разработана методика численного решения этого уравнения и составлена программа для счёта на быстродействующей счётной машине БЭСМ...»



## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

### 1956-1965 гг. – работа в ИПМ.

Л.В. Майоров. «Пространственно-энергетическое распределение тепловых нейтронов в ячейке гетерогенного уран-водного реактора. (Теоретическая обработка результатов эксперимента, проведённого Дикарёвым В.С., Егиазаровым М.Б., Мостовым В.И. и Салтыковым Ю.С.). Отчёт ОПМ МИ АН СССР **1961** г.

«Пространственно-энергетическое распределение тепловых нейтронов в ячейке гетерогенного реактора впервые было измерено в ИАЭ АН СССР группой под руководством В.И. Мостового (В.И. Мостовой и др. «Таблицы пространственно-энергетического распределения нейтронов в ячейке уран-водной решётки с шагом 55мм. 1960 г.)...»

Выводы.

1. Пространственно-энергетическое распределение тепловых нейтронов в ячейке уран-водного гетерогенного реактора можно вычислять с помощью модели одноатомного газа.

2. Одной из комбинаций величин массы газа и макроскопического сечения рассеяния является...»



## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

### **1956-1965 гг. – работа в ИПМ.**

Л.В. Майоров, В.Ф. Турчин. «Универсальная программа расчёта сечений рассеяния медленных нейтронов». АН СССР. МИ им. Стеклова (Отделение), ФЭИ. М., **1963**.

«...программа УПРАС написана на языке АЛГОЛ-60 и переведена на язык машины М-20 с помощью транслятора ТА-2, созданного в МИ АН СССР группой под руководством М.Р. Шуры-Буры».

Л.В. Майоров, В.Ф. Турчин. «Влияние химических связей на термализацию нейтронов». Труды III женеvской конференции **1964/65**, Т.2, стр.379.

**1.06.63 – к.ф.-м.н.**



## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

**1965-2005 гг. – работа в РНЦ КИ.**







## **Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)**

**1965-2005 гг. – работа в РНЦ КИ.**

**30.06.65 – и.о. заведующего лабораторией С-72 ОЯФ.**

**01.09.67 – заведующий лабораторией математического анализа С-68 ОЯР.**

**60-ые** годы – теоретическая обработка измерений спектров медленных нейтронов и фононных спектров замедлителей, которые проводились в ИАЭ группой экспериментаторов под руководством чл.-кор. АН СССР В.И. Мостового.

Л.В. Майоров, В.И. Мостовой, Ю.А. Сафин, Г.Я. Труханов «Термализация нейтронов в системе графит-вода при больших градиентах температуры». Pulsed Neutron Research. Vol. 1, Vienna, **1965**.

Л.В. Майоров, А.Д. Франк-Каменецкий. «Сравнительная эффективность различных оценок в методе Монте-Карло». Препринт ИАЭ-1791, **1969**.



## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

**1965-2005 гг. – работа в РНЦ КИ.**

Брызгалов В.И., Майоров Л.В. «Программа ЯМКА. Расчёт пространственно-энергетического распределения тепловых нейтронов в двумерной ячейке методом Монте-Карло». ИАЭ, **1971.**

«...Программа написана на языке АЛГОЛ-60 (версия ТА-2М для машины М-220). Существует две версии, рассчитанные на память 8К и 12К (два и три куба памяти)...

Программа использует 6 магнитных барабанов (ёмкость каждого 4К) и 1 магнитную ленту...»

**15.05.69 – и. о. начальника сектора 58 ОЯР, затем ОВТ.**





## **Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)**

**1965-2005 гг. – работа в РНЦ КИ.**

**1970 (декабрь)** – запуск первой БЭСМ-6 в РНЦ КИ (математическое обеспечение).

Организация сектора и системы массовой подготовки пользователя для работы на БЭСМ-6.

**21.02.72 – начальник ЛРРЯР в С-68 ОЯР, а с 16.02.76 – в О-36 ОтЯР.**

**1973 г. - Государственная премия СССР** за большой вклад в решение практически важной задачи. В открытом варианте название работы звучит так: «За исследования в области нейтронной физики и использование их в промышленности».

**1976 г. - Курчатовская премия** совместно с А.Д. Франк-Каменецким и Г.Е. Шаталовым за комплекс программ Монте-Карло.



## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

**1965-2005 гг. – работа в РНЦ КИ.**

**1979-1981 гг.** – комплексы программ ММКФК и МКРРТ.

**1980 г.** предложил новый универсальный алгоритм расчёта вероятностей первых столкновений (программы РИММК и ВЕПС).

**1981 г.** предложил новый алгоритм расчёта законов рассеяния замедлителей, в дальнейшем реализованный в программе СТЕНЬ.

В **1982-1985 гг.** создание версии пакета MSU-1.1 для ЭВМ типа БЭСМ-6. Для описания геометрии в MSU-1 использовался набор специализированных геометрических модулей, как новых, так и разработанных в предыдущие годы и модернизированных с учётом новых интерфейсов.



## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

### **1965-2005 гг. – работа в РНЦ КИ.**

**1983** - В.Г. Золотухин, Л.В. Майоров. Оценка систематических погрешностей при расчёте критичности методом Монте-Карло. АЭ, Т.55, вып. 3.

**1984** - В.Г. Золотухин, Л.В. Майоров. Оценка параметров критичности реакторов методом Монте-Карло. Энергоатомиздат.

**1984** – алгоритм учёта микрокрошки топлива ВТГР при расчётах его физических характеристик методом Монте-Карло, реализованный в программе MSU.



## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

**1965-2005 гг. – работа в РНЦ КИ.**

**70-80-ые гг.** – работы по повышению точности инженерных расчётов реакторов, разработка методов и программ для исследования новых алгоритмов повышенной точности.

В **1972 г.** создан ВМК – Временный Международный Коллектив,

Майоров Л.В. «Разработка методов учёта кассетной структуры ВВЭР и создание соответствующих расчётных программ». II совещание специалистов ВМК. Закопане. **1973.**

Сборник трудов ВМК. Том 1. «Экспериментальные исследования по физике уран-водных решёток типа ВВЭР». Akademiai Kiado, Budapest, **1984.**



## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

**1965-2005 гг. – работа в РНЦ КИ.**

**1984 г. - Курчатовская премия** совместно с коллективом сотрудников ОтФВВЭР за планирование и анализ экспериментов на стенде ZR-6 (Венгрия).

**1985 г. – алгоритм расчёта** методом Монте-Карло (программа MSU) функционалов потока нейтронов в размножающих системах с утечкой, заданной геометрическим параметром. АЭ, т.58.

В **1987 г.** пакет MSU был установлен на ЭВМ типа ЕС, VAX, Convex и Cyber (версия MSU-1.2);

В **1988 г. –** на персональные компьютеры (MSU-1.3).



## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

### **1965-2005 гг. – работа в РНЦ КИ.**

**1988** - Л.В. Майоров, М.С. Юдкевич. «Нейтронно-физические константы в расчётах реакторов на тепловых нейтронах». Энергоатомиздат.

**17.02.89** – д.ф.-м.н. Тема диссертации: «Разработка и применение реперных методов расчёта нейтронно-физических характеристик реакторов на тепловых нейтронах».

**1989-1991 гг.** - разработана версия MSU-2. Был написан новый физический модуль, позволяющий моделировать взаимодействие нейтрона с ядрами с учётом непрерывного изменения его энергии во всей энергетической области, и создан универсальный геометрический модуль, реализующий метод комбинаторной геометрии.



## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

**1965-2005 гг. – работа в РНЦ КИ.**

**1991 г.** - Курчатовская премия совместно с коллективом других авторов за MSU-2.

**1993 г.** – математическая модель прибора В.И. Мостового, предназначенного для обнаружения взрывчатки, наркотиков и других запрещённых к перевозке веществ в багаже пассажира.

**1993 г.** – Том II Сборника трудов ВМК под общей редакцией Л.В. Майорова «Теоретические исследования по физике уран-водных решёток типа ВВЭР». Akademiai Kiado, Budapest, **1993**.





## **Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)**

### **1965-2005 гг. – работа в РНЦ КИ.**

К концу **1994** г. закончились работы над версией MSU-3. Для этой версии Л.В. лично разработал новые транспортный и регистрационный модули. Последний позволяет проводить оценку практически всех функционалов потока нейтронов, необходимых для проектирования ядерных реакторов, включая расчёт всех малогрупповых констант, которые используются в инженерных программах.

Из модулей пакета MSU-3 по гранту РФФИ собрана программа MSU-RFFI, которая передана во многие российские организации и в некоторых из них эксплуатируется до сих пор.

**16.08.93 – главный научный сотрудник.**



## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

### **1965-2005 гг. – работа в РНЦ КИ.**

**1994 г.** – Final report of TIC. Vol. II. L.V. Mayorov (editor) «Theoretical investigations of the physical properties of WWER-type uranium-water lattices». Akademiai Kiado, Budapest, 1994.

**1995 г.** - Курчатовская премия совместно с коллективом сотрудников ОтФВВЭР за II том Сборника трудов ВМК на русском и английском языках.

**1995-2004 гг.** – MSU-4 – различные виды излучений, неаналоговые методы Монте-Карло, выгорание.

**1995** – метод АЛИГР для расчётов методом Монте-Карло (программа MSU) функционалов потока излучений в образцах. Интерфейсы для подключения модуля выгорания. Оценка систематических погрешностей при расчётах больших слабосвязанных систем; алгоритмы и программа для минимизации этих погрешностей.



## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

**1965-2005 гг. – работа в РНЦ КИ.**

**10.02.05** – выступление на семинаре группы MSU.

Майоров Л. В. «Оценки смещения результатов при расчёте реакторов и хранилищ ядерного топлива методом Монте-Карло». АЭ (принята в печать).

«С ростом мощности вычислительных средств метод Монте-Карло всё чаще применяется для расчёта *полномасштабных моделей хранилища отработавшего ядерного топлива и активной зоны ядерных реакторов*. Это вызывает повышенный интерес к пониманию специфики решения однородного стационарного уравнения переноса нейтронов методом Монте-Карло.»

Для сравнения: «Для расчёта ядерных реакторов необходимо достаточно хорошо знать функцию распределения нейтронов по энергиям *хотя бы в бесконечной замедляющей среде, поглощающей нейтроны...*» (1957)



## Лев Васильевич Майоров (1933 - 2005)

**1965-2005 гг. – работа в РНЦ КИ.**

**14.02.05 в 17-00** – разговор с В.А. Сидоренко о необходимости разработки нового поколения программ нейтронно-физического расчёта ВВЭР, в особенности, для расчёта ВВЭР-1500.

**15.02.05** около 13-00 – смерть от инфаркта.

