

*Материалы VI международной научно-практической
конференции*

**Фундаментальные и
прикладные науки сегодня**

24-25 августа 2015 г.

North Charleston, USA

Сабирова Ф.М.,

доцент, к.ф.-м.н., доцент кафедры физики и информационных технологий
Елабужского института Казанского (Приволжского) университета,
fmsabir@mail.ru;

Мухамадиева А.А.

студентка 4 курса физико-математического факультета Елабужского
института Казанского (Приволжского) федерального университета

О НОБЕЛЕВСКИХ ЛАУРЕАТАХ, УЧАСТВОВАВШИХ В СОЗДАНИИ ПЕРВОГО АТОМНОГО РЕАКТОРА

Энергетика – это основа экономики любого государства, и одним из важнейших источников электроэнергии для многих стран является атомная энергетика, которая за прошедшие несколько десятилетий совершила колоссальный шаг вперед. За довольно малый промежуток времени в течение первой половины XX века, благодаря работам выдающихся ученых разных стран, учение о радиоактивности и ядерная физика стали стремительно развиваться [1]. Человечество обрело ранее неизвестный источник энергии.

Стержнем любой атомной электростанции является ядерный реактор, создание которого было очень значимым экспериментом. Новый источник энергии огромной мощности открыл богатейшие возможности. История создания первого атомного реактора дает нам возможность увидеть то, что научные открытия не являлись результатом труда только отдельных личностей, а всегда являлись продуктом коллективного творчества ученых [2, 3], несмотря на то, что они жили в разных странах и в разное время.

Первый атомный реактор был сконструирован Энрико Ферми в сотрудничестве с Г. Андерсоном, В. Зинном, Л. Вудсом и Дж. Вайлем в декабре 1942 г. [4]. Значительные физические и технические возможности, которые были скрыты в процессе деления урана, одним из первых оценил Энрико Ферми. В тридцатые годы нашего столетия он являлся уже признанным главой итальянской школы физиков. Незадолго до второй мировой войны, в 1938 г., ему была присуждена Нобелевская премия с формулировкой Нобелевского комитета: «за доказательства существования новых радиоактивных элементов, полученных при облучении нейтронами, и связанное с этим открытие ядерных реакций, вызываемых медленными нейтронами». Он с группой талантливых ученых изучал поведение разных веществ во время нейтронного облучения и установил, что эффективность процесса деления урана можно сильно увеличить, замедлив движение нейтронов. Группа ученых, которые находились рядом с Ферми в годы второй мировой войны, решила на основе цепной реакции деления урана изобрести оружие колоссальной разрушительной силы – атомную бомбу. Коллективу ученых, занимавшемуся сооружением атомного реактора,

удалось получить управляемую цепную реакцию, проверить теоретические расчеты и предсказания. В атомном реакторе происходила цепь химических превращений, в результате которых накапливался новый химический элемент – плутоний. Оказалось, что его можно было применять для создания атомной бомбы.

Одним из Нобелевских лауреатов, участвовавших в сооружении первого атомного реактора, является Нильс Хенрик Давид Бор (1885–1962). Это был талантливый физик-теоретик и общественный деятель, один из основателей современной физики [5]. В 1922 г. Бор получил Нобелевскую премию по физике «за заслуги в изучении строения атома». Позднее, в 30-е годы он занялся исследованиями атомного ядра и перепрофилировал на ядерную физику свой институт. Н. Бор сделал значительный вклад в теорию строения ядра и ядерных реакций, важный в объяснении механизма деления ядер, при котором происходит высвобождение большого количества энергии.

Известно, что деление ядер было обнаружено опытным путем в конце 1938 г. Отто Ганом и Фрицем Штрассманом, а объяснено Лизой Мейтнер и Отто Фришем. За открытие деления ядер Нобелевская премия по химии была присуждена только О.Гану в 1944 г. Опытам О. Гана и Ф. Штрассмана предшествовало открытие в 1932 г. английским физиком Джеймсом Чедвиком (1891–1974) нейтрона, за которое уже в 1935 г. он был удостоен Нобелевской премии. Именно под действием нейтронов происходило деление ядер урана, которое сопровождалось выделением значительной энергии.

В 1939 Н. Бору благодаря О. Фришу стали известны эти идеи [6]. Работая в это время в Принстоне (США), Н. Бор совместно с Джоном Уилером развил количественную теорию деления ядер, основываясь на модели составного ядра и представлениях о критической деформации ядра, ведущей к его неустойчивости и распаду. Для некоторого количества ядер эта критическая величина может быть равна нулю, что отражается в распаде ядра при каких угодно небольших деформациях [7]. Теория дала возможность получить зависимость сечения деления от энергии, которая совпадает с экспериментальной.

Значительный вклад в работу по атомному реактору внес Эмилио Джино Сегре (1905–1989) – американский физик итальянского происхождения [8]. В 1922 г. он обучался на инженерном факультете Римского университета, позже специализировался на физическом факультете, где познакомился с Э. Ферми и под его руководством написал диссертационную работу, получив степень доктора наук. А в 1959 г. Э. Сегре совместно с Чемберленом получил Нобелевскую премию по физике за открытие антипротона. На начальных этапах своей деятельности Сегре провел важные эксперименты в области спектроскопии запрещенных линий и эффектов Зеемана и Штарка. Вступив в группу

Э. Ферми, он становится одним из первооткрывателей в области нейтронной физики, сыгравшей ведущую роль в производстве ядерной энергии. В ходе работы Ферми и Сегре постулировали возможность применения в качестве «взрывчатки» для атомной бомбы плутония, тогда еще не открытого элемента. Они оба были уверены в том, что элемент с массовым числом 239 может быть получен в урановом реакторе при захвате нейтрона ураном-238. В 1940 г. Э. Сегре открыл плутоний-239 и тем самым внес огромный вклад в создание первой атомной бомбы, так как этот элемент оказался главным источником энергии.

Вскоре после открытия О. Ганом и Л. Майтнер деления ядра началась вторая мировая война, и американские физики были обеспокоены тем, что фашистская Германия может попытаться создать атомную бомбу. В то время будущий Нобелевский лауреат американский физик венгерского происхождения Эуген Пол Вигнер (1902–1995) присоединился к А. Эйнштейну, Э. Ферми и другим ученым, которые призывали правительство США финансировать ядерные исследования. В 1941 г. президент США Франклин Рузвельт утверждает Манхэттенский проект с целью создания атомной бомбы [8]. Э. Вигнер также присоединяется к Манхэттенскому проекту. В металлургической лаборатории Чикагского университета Э. Вигнер производил теоретические исследования и принимал участие в разработке ядерного реактора для производства плутония. Его работы содействовали пониманию нейтронных процессов и позволили сделать предположение о поведении сверхкритических масс ядерных зарядов. 2 декабря 1942 года он присутствовал при первом запуске ядерной цепной реакции. Нобелевскую премию Вигнер получил в 1963 году по физике «за его вклад в теорию атомного ядра и элементарных частиц, особенно с помощью открытия и приложения фундаментальных принципов симметрии» [9]. Вторая часть премии была присуждена М. Гепперт-Майер, Й. Йенсену.

Также во время второй мировой войны в Манхэттенском проекте принимал участие Эрнест Орlando Лоуренс (1901–1958). Он был американским физиком, создателем первого циклотрона, за что и получил Нобелевскую премию в 1939 г. Циклотрон стал первым в мире работающим циклическим ускорителем. Под руководством Э Лоуренса в США был построен целый ряд ускорителей, на которых исследовались ядерные реакции. В проекте по созданию атомного реактора Лоуренс занимался созданием калотрона. Такое название было предложено для того, чтобы оно ассоциировалось с Калифорнийским университетом. Это был ускорительный масс-спектрометр, предназначенный для разделения изотопов урана, который устанавливался на обогатительных заводах.

Несмотря на то, что основные исследования при создании первого атомного реактора велись с целью создания атомного оружия (в 1945 г. атомные бомбы были созданы в США, в 1949 г. – в СССР), уже в 1954 г. в

нашей стране была пущена первая в мире атомная электростанция. Нам представляется, что в связи с высокой секретностью проводимых исследований, престижной Нобелевской премии не были удостоены советские ученые [10] – И.В. Курчатов, Ю.Б. Харитон, Я.Б. Зельдович и др., принимавшие активное участие в осуществлении цепной реакции деления ядра и использования ее энергии.

Таким образом, благодаря работам выдающихся ученых, в числе которых много Нобелевских лауреатов, стало возможным создание атомных реакторов. А появившиеся ядерные реакторы в дальнейшем стали разрешением одной из задач атомной проблемы не только в военной сфере, но и в целях использования атомной энергии в мирных целях.

Литература:

1. Сабирова Ф.М., Мухамадиева А.А. Изучение истории создания первого атомного реактора в курсе физики в вузе // Научные труды SWorld. 2015. Т. 10. № 2 (39). С. 77-81.

2. Сабирова Ф.М., Мухамадиева А.А. Вклад лауреатов нобелевской премии по физике в развитие техники исследования атомного ядра и элементарных частиц / Материалы III международной научно-практической конференции Фундаментальная наука и технологии - перспективные разработки 24-25 апреля 2014 г. North Charleston, USA Том 1. С.170-174.

3. Сабирова Ф.М., Мухамадиева А.А. Вклад лауреатов нобелевской премии по физике в развитие техники исследования вещества// Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 11 частях. 2014. Издательство: ООО «Консалтинговая компания Юком» (Тамбов) – Ч.5. С. 118-120.

4. Смит Г.Д. Атомная энергия для военных целей / Перевод с английского под редакцией Г. Н. Иванова. – Москва: Государственное транспортное железнодорожное издательство, 1946. – 276 с.

5. Бор, Нильс / Материал из Википедии – свободной энциклопедии. [Электронный ресурс]. URL: [http:// https://ru.wikipedia.org/wiki/Бор,_Нильс](http://https://ru.wikipedia.org/wiki/Бор,_Нильс). (дата обращения: 21.08.2015).

6. Фриш О., Уилер. Дж. Открытие деления ядер // УФН. – 1968. – Т. 96. Вып.12 –С.697-715.

7. Беляев С.Т., Зелевинский В.Г.: Нильс Бор и физика атомного ядра.// УФН. – 1985. – Т. 147. – Вып. 2. – С. 210-251.

8. Серге, Эмилио Джино/ Материал из Википедии – свободной энциклопедии. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Серге%2C_Эмилио_Джино (дата обращения: 21.08.2015).

9. Нобелевские лауреаты. Премия по физике, Вигнер Эуген Пол// Наука и техника: электронная библиотека. – 1999 [Электронный ресурс]. URL: <http://n-t.ru/nl/fz/wigner.htm> (дата обращения: 21.08.2015).

10. Сабирова Ф.М. О российских физиках и нобелевских премиях // Физика в школе. 2011. №1. С.8–11.