



ХАРЬКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ КОЛЫБЕЛЬ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И УСКОРИТЕЛЕЙ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В СССР. К 80-летию РАСЩЕПЛЕНИЯ АТОМНОГО ЯДРА 1932–2012 гг.

Расщепление атомного ядра, осуществлённое впервые в СССР учеными-энтузиастами Украинского физико-технического института (УФТИ) в 1932 году, как событие, далеко выходящее за рамки специальных исследований, существенно повлияло на дальнейшее развитие не только ядерной физики и ускорителей заряженных частиц в УФТИ (ХФТИ) и в СССР, но и на развитие смежных научных направлений.

Украинский физико-технический институт, созданный в 1928 году в Харькове, по существу является колыбелью ядерной физики и ускорителей заряженных частиц в СССР.

Организация Украинского физико-технического института. Инициатива в создании Украинского физико-технического института (УФТИ) и практическая деятельность по ее реализации принадлежали директору Ленинградской физико-технической лаборатории Абраму Федоровичу Иоффе и его окружению.

30 октября 1928 года Совет Народных Комиссаров УССР принимает Постановление об Украинском научно-исследовательском физико-техническом институте при Высшем совете народного хозяйства УССР и утверждает его Устав и штатное расписание в составе 43 человек. Это вторая дата организации института.

7 ноября 1930 года состоялись официальные торжества по случаю открытия института (третья дата).

Высоковольтная бригада и расщепление атомного ядра. 1 сентября 1930 года было закончено строительство Главного корпуса. Именно в этот период и была создана так называемая Высоковольтная бригада УФТИ, которую возглавили Кирилл Синельников и

Антон Вальтер. Высокие напряжения были традиционной тематикой Ленинградской физико-технической лаборатории. Их актуальность определялась главным образом потребностями электротехнической промышленности страны, которая в то время бурно развивалась, особенно в Ленинграде и Харькове. Поэтому нет ничего удивительного в том, что эта тематика перекочевала и в Харьков. Главными направлениями исследований были передача электроэнергии на далекие расстояния, разработка и испытания изолирующих материалов, создание мощных рентгеновских установок. Все это требовало высоких напряжений, получаемых с помощью высоковольтных трансформаторов. Первый год своего существования бригада развивала традиционные для ЛФТЛ направления исследований, в частности, изучение электрических явлений в диэлектриках.

В середине 1931 года в бригаде были начаты работы по созданию технической базы для опытов в области ядерной физики с помощью заряженных частиц, искусственно ускоренных электрическим полем. Скоро это направление исследований стало в Высоковольтной бригаде основным и вытеснило всю другую тематику.

Как возникла в новом институте ядерная тематика? Чтобы это понять, нам придется перенестись в Лондон 1929 года. Тогда на научном семинаре "отца" ядерной физики Резерфорда в Кембридже выступил с докладом молодой советский ученый Гамов. Воспользовавшись новой волновой физикой, он рассчитал вероятность проникновения ускоренных протонов через кулоновский барьер атомного ядра. Эта вероятность оказалась вполне приемлемой для постановки экспериментов с искусственно ускоренными частицами. Гамову удалось склонить ядерников Кембриджа и их главу Резерфорда начать экспериментальные работы в этом направлении. Иоффе говорил, что "теория Гамова открыла путь для проникновения в ядро".

В начале августа 1931 года, когда УФТИ уже был готов к началу серьезной работы, в его стенах появился тот же Гамов — научный консультант УФТИ. А чуть позже из Кембриджа приехал Джон Кокрофт, ко-



Высоковольтная бригада-А.И. Лейпунский, К.Д. Синельников, А.К. Вальтер и Г.Д. Латышев, впервые в СССР разрушившая атомное ядро.



торый непосредственно занимался созданием установки для расщепления атомного ядра в Англии. Именно после их визита Высоковольтная бригада переключилась на подготовку опытов по ядерной физике.

Харьковский опыт по "разрушению", как тогда писали, атомного ядра, был осуществлен в октябре 1932 года.

Суть, подготовка и проведение ядерного эксперимента очень хорошо описаны в книге А.К. Вальтера "Атака атомного ядра", которая в свое время сыграла значительную роль в популяризации новой науки. Этим экспериментом было положено начало ядерно-физическим исследованиям в Советском Союзе.

17 октября 1934 года в УФТИ был издан приказ "Об организации работ по сооружению экспериментального генератора Ван де Граафа на 7 МЭВ".

В марте 1935 года были сняты монтажные фермы высоковольтного корпуса и началось его оборудование. Сам генератор, который был в то время самым большим в мире, был сооружен силами института в 1935—1936 годах.

Генератор строили инженеры К.В. Тир, Головки, С.М. Водолажский, И.Я. Вермель, В.С. Гуменюк, А.В. Иванов, В.А. Петухов, А.Я. Таранов, И.А. Травянкин, Медведев, Товбеев, механик-конструктор Д.М. Улезко и др. под руководством Вальтера и Синельникова.

Летом 1935 года институт посетил американский изобретатель электростатического генератора Ван де Граф и был приятно удивлен увиденным.

До самого начала войны Высоковольтная лаборатория проводила на генераторе исследования взаимодействия ускоренных электронов с веществом.

Лаборатория радиоактивных измерений

Харьковчане включились в нейтронные исследования раньше, чем были опубликованы результаты экспериментов Ферми. Еще в 1933 году тема "Исследование нейтрона — нового типа материи" была включена в план работ УФТИ. Не прошло и полгода после опубликования результатов Ферми, как Синельников и Вальтер в соавторстве с И. Кара и Л. Розенкевичем опубликовали одновременно две работы: "Поглощение медленных нейтронов железом" и "Селективное поглощение нейтронов".

Вернувшись в Харьков после длительной зарубежной командировки, Лейпунский сосредоточился на нейтронной физике. Была организована фактически новая лаборатория, получившая название "Лаборатории радиоактивных измерений". В ней работали Розенкевич, Гоутерманс, Фомин, Тимошук, Дементий, Голобородько и др. В опытах приняли активное участие ленинградские коллеги — Курчатов, Щепкин, Вибе, Русинов.

В 1937 г. институту выделили 1 грамм радия. Была смонтирована и так называемая эманационная машина, вследствие чего ядерники института получили возможность эффективно работать с радоном.

Исследования с нейтронами в УФТИ, как и во многих других лабораториях мира, не ограничивались синтезом и изучением новых изотопов. Необходимо было тщательно изучить закономерности замедления ней-

тронов, их поглощения и рассеивания ядрами. Кроме того, нейтроны оказались прекрасным инструментом для возбуждения атомных ядер и изучения их структуры.

В 1939 г. в темплане УФТИ появляется новая проблема: "Исследование деления урана", которая предусматривала тщательное изучение явления и поиск путей освобождения внутриядерной энергии.

Деление урана исследовалось в УФТИ по согласованию с Урановой комиссией АН СССР вплоть до начала Второй мировой войны.

Лаборатория Ударных напряжений (ЛУН) была создана при УФТИ в 1935 г. с появлением в институте немецкого антифашиста Фридриха Ланге. В 1936 г. она была передана в АН СССР "как лаборатория специального назначения, сориентированная на оборонную тематику". Территориально лаборатория оставалась в УФТИ, который входил тогда в Наркомтяжпром. Ланге был ее научным руководителем.

В ЛУН был разработан тип импульсного генератора, отличающийся малыми габаритами при значительном рабочем напряжении. Такого типа импульсные генераторы (генераторы Маркса) дают напряжение с амплитудой до 3 миллионов вольт.

В ЛУН были созданы установки для получения высокоэнергетических электронов и γ -лучей для медицинских и технических целей. Это была одна из первых попыток создания установок подобного типа.

И наконец, были созданы пучки тормозного излучения для исследования фотоядерных реакций. ЛУН активно работала над ядерной тематикой. Ланге удалось собрать под свои знамена талантливую молодежь.

В Харькове Ланге соорудил крупнейший в то время в мире генератор Маркса на напряжение 5 миллионов вольт. В своем отзыве о научной работе Ланге Йоффе писал: "Ф. Ланге хорошо известен не только в СССР, но и во всем мире как пионер в деле генерирования ударных напряжений в миллионы вольт и как автор вакуумных трубок на миллионы вольт..."

27 февраля 1939 г. Комиссия по атомному ядру Отделения физико-математических наук АН СССР приняла постановление о привлечении ЛУН к решению проблемы урана.

Таким образом, во исполнение постановления Комиссии по атомному ядру Ланге и его ближайшее окружение начали думать над тем, как сделать урановую бомбу. О плутонии тогда ничего не было известно.

Ученые быстро сообразили, что главной проблемой на пути овладения внутриатомной энергией является обогащение естественного урана изотопом уран-235. Именно в этом направлении они сосредоточили свои усилия.

Наверное, некорректно ставить вопрос о том, кто изобрел атомную бомбу. Ведь после открытия реакции



Георгий Антонович Гамов



деления ядра урана и того факта, что в этой реакции испускается несколько вторичных, всем стало ясно, что в уране возможна цепная реакция с выделением огромного количества энергии. Тем не менее, в Советском Союзе только харьковские физики подали заявку на изобретение этой бомбы и получили авторские свидетельства. Формально они и являются ее изобретателями. Это Фридрих Ланге, руководитель ЛУН УФТИ АН УССР, Владимир Шпинель и Виктор Маслов, научные работники этой лаборатории.

Во время Второй мировой войны институт находился в эвакуации в Средней Азии. В это время начали проводиться мероприятия по организации Атомного проекта. Приведем частично первый из известных нам правительственных документов — Распоряжение Государственного Комитета Обороны № 2352сс "Об организации работ по урану" — 28 сентября 1942 г.

"Обязать Академию наук СССР (академик Иоффе) возобновить работы по изучению осуществимости использования атомной энергии путем расщепления ядра урана и представить Государственному Комитету Обороны до 1 апреля 1943 года доклад о возможности создания урановой бомбы или уранового горючего.

С этой целью:

1. Академии наук УССР (академик Богомолец) организовать под руководством профессора Ланге разработку проекта лабораторной установки для выделения урана-235 методом центрифугирования и до 20 октября 1942 года сдать технический проект казанскому заводу "Серп и молот" Наркомата тяжелого машиностроения.

2. Народному комиссариату тяжелого машиностроения изготовить на казанском заводе подъемнотранспортного машиностроения "Серп и молот" для Академии наук СССР до 1 января 1943 года лабораторную установку центрифуги по проекту профессора Ланге, которую он разрабатывает в Академии наук.

Большая практическая работа возлагалась на Ф. Ланге, который в это время работал в Уфе в Киевском институте физики и математики. Ланге стал во главе одной из первых секретных спецлабораторий. Штат лаборатории состоял из бывших уфтинцев.

Институт был втянут в орбиту советского атомного проекта буквально в день возвращения из эвакуации. Главными задачами было восстановление института, его инфраструктуры, кадров и двух электростатических генераторов — Большого и Малого. На этих генераторах, начиная с 1946 года, начали проводиться интенсивные измерения ядерных и термоядерных констант, необходимых для развития ядерной промышленности и создания ядерного оружия. Другого места в Советском Союзе для проведения подобных измерений тогда не было.

После войны УФТИ оказался единственным в Союзе разработчиком мощных высоковакуумных насосов для нужд атомной промышленности. Сектор оснастил ведущие лаборатории СССР, а особенно Лабораторию № 2, мощными цельнометаллическими диффузионными вакуумными насосами. Кроме этого, вел интенсивную исследовательскую работу в области вакуумной техники.

В 1947 году Правительство СССР обязало УФТИ передать все свои разработки вновь организованному Центральному научно-исследовательскому Вакуумному институту в Москве, который занялся внедрением харьковских разработок в промышленность.

После войны в УФТИ интенсивно велись разработки циклических ускорителей под руководством Валентина Петухова. Успехи были столь значительны, что весь сектор вместе с разработками в 1948 году был переведен в Москву, где занялся сооружением циклических ускорителей в Лаборатории № 3 (Институт экспериментальной и теоретической физики) и в Объединенном институте ядерных исследований.

В 1948 году было принято Правительственное постановление о развитии в стране науки и техники линейных ускорителей частиц. Целью постановления была разработка лучевого оружия. В 1952 году в УФТИ был создан 20-МэВ-ный модуль протонного ускорителя на 1 ГэВ.

В дальнейшем в Москве был создан Радио-технический институт, который взял на себя разработку линейных ускорителей и радиочастотных генераторов к ним.

В процессе создания модуля был разработан и сооружен в качестве инжектора к нему электро-статический ускоритель под давлением. Впоследствии была разработана целая серия таких ускорителей, а в Ленинграде налажено их промышленное производство. Некоторые из этих ускорителей работают и сейчас.

Параллельно с разработкой линейных протонных ускорителей в институте велись разработка теоретических основ и практическое сооружение линейных электронных ускорителей. Эта деятельность вылилась в сооружение линейного ускорителя электронов на 2 ГэВ.

Первое в СССР искусственное расщепление атомного ядра в Институте заложило основы создания мощной ядерно-физической школы, имеющей ряд крупных достижений. Достаточно сказать, что из десяти Государственных премий Украины в области науки и техники, полученных учеными Института с 1989 года, семь премий непосредственно связаны с исследованиями в области ядерной физики.

В юбилейном для ННЦ ХФТИ году цикл работ группы ведущих ученых ННЦ ХФТИ, как итог экспериментальных и теоретических ядерно-физических исследований нескольких последних десятилетий, представлен на соискание Государственной премии Украины в области науки и техники за 2012 год. "ДИНАМИКА ПУЧКОВ ЧАСТИЦ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ В КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУРАХ: УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ ПУЧКОВ И СВОЙСТВАМИ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ" А.Н. Довбня, В.Б. Ганенко, А.А. Гриненко, В.И. Касилов, Г.Д. Коваленко, Н.Н. Маслов, В.Л. Мороховский, В.И. Трутень, С.П. Фомин, Б.И. Шраменко. Работа получила десятки положительных отзывов крупнейших отечественных и зарубежных специалистов и успешно вышла в финальную стадию рассмотрения в Комитете по Государственным премиям Украины.