

СЕКЦИЯ 6 ИСТОРИЯ ВАКУУМНОЙ ТЕХНИКИ

Из истории вакуумной техники. Физика, техника и люди в решении одной из задач советского атомного проекта

В.П. Борисов

*Москва, Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН,
ул. Балтийская, 14;
E-mail: borisov7391@yandex.ru*

Одной из задач советского атомного проекта являлись разработка технологии и создание оборудования электромагнитного разделения изотопов урана. Большой вклад в решение этой проблемы внесли Л.А. Арцимович, Д.В. Ефремов, С.А. Векшинский, Манфред фон Арденне.

From the history of vacuum technology. Physics, technology and people in solving one of the tasks of the Soviet atomic project. V. Borisov. One of the tasks of the Soviet atomic project was to develop technology and equipment for electromagnetic separation of uranium isotopes. A great contribution to the solution of this problem was made by L. A. Artsimovich, D. V. Efremov, S. A. Vekshinsky, Manfred von Ardenne.

Сформированный 20 августа 1945 г. при Государственном Комитете Обороны Специальный комитет по созданию в СССР атомного оружия, организовал проведение работ по изучению возможностей получения ядерных взрывчатых веществ с использованием разных методов. Серия расчетно-теоретических и экспериментальных исследований была проведена в Лаборатории № 2 АН СССР и Ленинградском физико-техническом институте. Результаты выполненных работ стали основанием для докладной записки, которую М.Г. Первухин, И.В. Курчатов и Л.А. Арцимович направили руководителю Спецкомитета Л.П. Берия 16 сентября 1946 г.: «В конце августа с.г. в Лаборатории № 2 в результате разделения впервые получен изотоп U_{235} с высоким обогащением. Исходя из величины ионного тока, <составлявшего> во время разделения 40-50 микроампер, количество выделенного изотопа U_{235} соответствует 23 микрограммам в час. Таким образом, впервые в Советском Союзе получен изотоп U_{235} методом электромагнитного разделения...» [1].

Через несколько дней после отправки докладной записки вопрос «О работах в области электромагнитного метода разделения изотопов и подготовке строительства завода по этому методу», был рассмотрен Спецкомитетом, и уже 8 октября 1946 г. И.В. Сталиным было подписано ниже приведенное Постановление Совета Министров СССР:

Постановление СМ СССР № 2274-949сс «О проектировании завода электромагнитной сепарации»

г. Москва, Кремль

1946

8 октября

Сов.секретно (Особая папка)

В результате теоретических, экспериментальных и конструкторских исследований, проведенных Лабораторией № 2 (руководитель работ проф. Арцимович) совместно с Особым конструкторским бюро завода «Электросила» (руководитель работ проф. Ефремов) и Центральной вакуумной лабораторией (руководитель работ проф. Векшинский), сконструирована лабора-

торная установка по разделению солей висмута¹, с помощью которой достигнуто получение чистого висмута методом электромагнитной сепарации.

Проведенные исследования выявили возможность применения электромагнитного метода для получения чистого висмута² в промышленных масштабах.

Совет Министров СССР постановляет:

1. Считать необходимым на основании достигнутых Лабораторией № 2 Академии наук СССР, Особым конструкторским бюро завода «Электросила» и Центральной вакуумной лабораторией результатов приступить к проектированию промышленного завода электромагнитной сепарации солей висмута мощностью 150 граммов чистого висмута в сутки.
2. Обязать Первое главное управление при Совете Министров СССР (т. Ванникова) и Министерство электропромышленности (т. Кабанова) разработать и представить на утверждение Совета Министров СССР к 1 января 1947 г. проектное задание по сооружению завода электромагнитной сепарации.

Научным руководителем проекта утвердить проф. Арцимовича Л.А.

Председатель Совета Министров Союза ССР И. Сталин

Управляющий делами Совета Министров СССР Я. Чадаев [2].

На личностях ученых и деятелей техники, упомянутых (и не упомянутых) в данном постановлении, хочется остановиться особо.



Лев Андреевич Арцимович

К началу участия в работе по атомному проекту, пожалуй, наиболее благополучную трудовую биографию имел будущий академик АН СССР Лев Андреевич Арцимович (1909-1973). После окончания Белорусского университета в 1930 году он поступил на работу в Ленинградский физико-технический институт, где занимался научными исследованиями в отделе электронных явлений и рентгеновских лучей, руководимом П. И. Лукирским. В 1933 году в ЛФТИ начали развиваться исследования по физике атомного ядра, и Арцимович одним из первых переключился на новое направление. Совместно с И.В. Курчато-

¹Имеются в виду соли урана (дополнительная зашифровка слова «уран» и ряда других терминов, известная лишь кругу лиц, допущенных к атомным секретам).

²Имеется в виду изотоп урана U_{235}

вым исследовал закономерности поглощения медленных нейтронов ядрами различных веществ (1934—1941).

Во время Великой Отечественной войны вместе с ЛФТИ был эвакуирован в Казань, где занимался, в частности, исследованиями в области электронной оптики и разработкой электронно-оптических систем ночного видения. В 1944 году перешёл на работу в Лабораторию измерительных приборов АН СССР (Лаборатория № 2, преобразованная в 1955 году в Институт атомной энергии им. И. В. Курчатова). Под руководством Л.А. Арцимовича проводились исследования и разработки по электромагнитному методу разделения изотопов урана. В результате совместной работы Лаборатории № 2, ОКБ завода «Электросила», Института «А» и Научно-исследовательского вакуумного института была создана электромагнитная разделительная установка промышленного типа СУ-20, установленная и введенная в действие на заводе № 814 в пос. Нижняя Тура (ныне г. Лесное Свердловской обл.). Л.А. Арцимович - лауреат Сталинской, Ленинской и Государственной премий.

Другой будущий академик Сергей Аркадьевич Векшинский (1896-1974), увлекшийся физическими опытами еще в гимназии, с 1922 г. занимался разработкой и организацией производства отечественных электронных приборов на Электровакуумном заводе (1922-28) и заводе «Светлана» (1928-38) в Ленинграде. В 1931 г. одним из первых в стране был награжден орденом Трудового Красного Знамени за выдающийся вклад в научно-производственные успехи завода «Светлана», в 1938 г. оказался в тюрьме «Кресты» за «вредительство» на том же заводе. По воспоминаниям Сергея Аркадьевича, находясь в заключении, он познакомился с будущим коллегой по разработке установки разделения изотопов урана, тогда тоже подследственным, Д.В. Ефремовым. В 1940 года бывший «вредитель» С.А. Векшинский согласно постановлению ЦК ВКП(б) и Совнаркома возглавил работу по освоению изобретенного им метода металлографического исследования сплавов.



Сергей Аркадьевич Векшинский

В 1945 г. руководимая С.А. Векшинским Центральная вакуумная лаборатория (ЦВЛ) была привлечена к работам в рамках атомного проекта. В последующие годы С.А. Векшинский и сотрудники ЦВЛ, преобразованной в 1947 г. в Научно-исследовательский вакуумный институт (НИВИ), внесли большой вклад в решение задач атомного проекта, выполнив разработку ионных источников для установок электромагнитного разделения изотопов, высокопроизводительных диффузионных насосов с быстротой откачки до 20000 л/с, вакуумметров, масс-спектрометрических течеискателей, детекторов ионизирующих излучений, импульсных ней-

тронных приборов для ядерного оружия и др. С.А. Векшинский - лауреат Сталинской, Государственной и Ленинской премий.

Будущий министр электротехнической промышленности СССР Дмитрий Васильевич Ефремов (1900-1960) после окончания Ленинградского политехнического института (1924) прошел на Ленинградском заводе «Электросила» путь от инженера-проектировщика до начальника технического отдела. Арестовав Ефремова в 1938 г., органы НКВД СССР учли производственный опыт следственного, позволив ему вплоть до освобождения (июль 1941 г.) выполнять работу начальника лаборатории родного завода. Являясь с 1941 года главным инженером того же завода, Д.В.Ефремов внес большой вклад в организацию Особого конструкторского бюро по проектированию оборудования и систем контроля для электромагнитного метода получения высокообогащенного урана-235 при заводе «Электросила», созданного Постановлением СНК СССР №3176-964сс от 27.12.1945 г. На базе этого КБ в дальнейшем был создан НИИ электрофизической аппаратуры, который носит ныне имя Д.В.Ефремова.



Дмитрий Васильевич Ефремов

С 1947 г. Д.В.Ефремов работал на руководящих должностях в министерстве электротехнической промышленности, с 1956 г. являлся заместителем министра среднего машиностроения. Внес большой вклад в создание отечественных ускорителей заряженных частиц. Лауреат Ленинской, дважды Сталинской и Государственной премий.

Личностью, не упомянутой в Постановлении СМ СССР от 8 октября 1946, но имевшей прямое отношение к выполнению поставленных в нем задач, являлся германский ученый Манфред фон Арденне (1907-1997). Вывезенный 21 мая 1945 г. из побежденной Германии в СССР, М. Арденне в том же году стал научным руководителем Института «А», в штат которого входили в основном немецкие специалисты (около 100 чел.), местоположением института стал район города Сухуми.

В жаркие августовские дни 1945 г. определилось и основное направление деятельности для немецких специалистов - подключиться к разработке процесса разделения изотопов урана в промышленном масштабе с целью получения ядерного взрывчатого материала, каким является уран-235 [3]. Арденне разделил руководимый им институт на три отдела по способам получения ядерного взрывчатого вещества: электромагнитный (Арденне), диффузионный (Тиссен), центрифужный (Штеенбек). Фактически немецкие специалисты в Институте «А» смогли приступить к работе лишь с весны 1946 г. Тем не менее, согласованная и целеустремленная работа квалифицированных специалистов способствовала успешному выполнению полученных заданий: коллектив института разработал аппаратуру для измерения степени обогащения урана, ввел в действие электронный микроскоп, продвинулся в совершенствовании технологии разделения изотопов.



Манфред фон Арденне

Институт «А» М. Арденне и Лаборатория № 2 И.В. Курчатова работали в постоянном контакте, обмениваясь техническими отчетами и встречаясь для совместного обсуждения программ и результатов исследований [4]. К июню 1946 г. под руководством Арденне был разработан источник ионов из металлического урана, который имел ряд преимуществ по сравнению с источником на основе солей шестифтористого урана, применявшегося Арцимовичем и Векшинским. Эта разработка Арденне была использована при проектировании электромагнитной разделительной установки СУ-20, установленной на заводе № 814.

Не являясь ключевой фигурой в создании первых советских атомных бомб, М. Арденне внес, тем не менее, существенный вклад в прикладные исследования в нашей стране, в частности, в разработку для промышленного производства в СССР образцов универсального электронного микроскопа, двух образцов масс-спектрометров, нескольких типов плазменных источников ионов. Заслуги германского ученого отмечены присуждением ему Сталинской и Государственной премии СССР.

Литература

1. Атомный проект СССР: Документы и материалы. Т.2. Атомная бомба. 1945-1954. Москва-Саров, 2002. Кн. 3. С. 490-491.
2. Там же. С. 54.
3. В.А. Урвалов. Манфред фон Арденне. 1907-1997: Путь ученого-энциклопедиста. Отв. ред. В.П. Борисов.-М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012.-256 с.
4. Постановление СМ СССР № 2215-908сс от 30 сентября 1946 г. «О работах институтов «А» и «Г» 9-го Управления МВД СССР». В кн. Атомный проект СССР. Документы и материалы: в 3 т. / Том 2. Атомная бомба. 1945-1954. Кн. 2. Саров: ВНИИЭФ, 1999. С. 22-24.