



Карл Палей Коэн  
(5 февраля 1913 г. –  
6 апреля 2012 г.)

Геннадий СКОРЫНИН,  
канд. техн. наук, советник  
генерального директора  
ОАО «ПО «ЭХЗ» по  
научной работе, фото:  
www.nae.edu/29570.  
asprx, Wikipedia

Почти всем студентам и выпускникам физико-технических факультетов УФУ, ТПУ и МИФИ, специализирующимся в области разделения изотопов, знакомо имя Карла Коэна.

Его монография «Теория разделения изотопов в применении к крупномасштабному производству U-235», изданная в США в 1951 году, побилла многие рекорды по индексу цитирования.

Официального перевода этой книги на русский язык не было, впрочем, как и большинства других трудов Коэна. Пожалуй, единственным исключением является переведенный сборник под редакцией К. Гудмана «Научные основы ядерной энергетики», выпущенный в 1950 году издательством «Иностранная литература», в котором Коэном написана краткая глава «Разделение изотопов».

Тем не менее, по воспоминаниям П.Е. Суетина (П.Е. Суетин, У истоков атомной проблемы. Как начинался уральский физтех / П.Е. Суетин // Известия Уральского государственного университета. – 1999. – № 12. – С. 83–100), первый перевод монографии Коэна был выполнен в 1952 году сотрудниками вновь образованного физтеха УПИ и несколько машинописных экземпляров с вписанными от руки формулами использовались как учебное пособие к спецкурсу по разделению изотопов. Ввиду скудности имевшейся в то время учебной литературы эти манускрипты зачитывались студентами до дыр.

Позднее «самиздатские» экземпляры книги появились на предприятиях по обогащению урана, в частности на УЭХК, где

ДАТА

## К 100-летию Карла Коэна

5 ФЕВРАЛЯ ИСПОЛНЯЕТСЯ 100 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АМЕРИКАНСКОГО ФИЗИКА КАРЛА КОЭНА

инженеры-расчетчики и другие технические специалисты изучали азы теории разделения изотопов в каскадных установках. Однако для многих физтехов личность Карла Коэна и по сей день остается притягательной загадкой. Русскоязычных публикаций о нем практически нет, да и на английском языке весьма скудную информацию приходится добывать по крупицам, как изюм из булки.

**РОДИЛСЯ,  
ЗАЩИТИЛСЯ,  
ЖЕНИЛСЯ...**

Карл Палей Коэн родился в Нью-Йорке 5 февраля 1913 года в семье Джозефа Коэна и Рэй Коэн, урожденной Палей. В 1933 году Карл получил степень бакалавра, а в 1934 году защитил диссертацию магистра в элитном Колумбийском университете в Нью-Йорке.

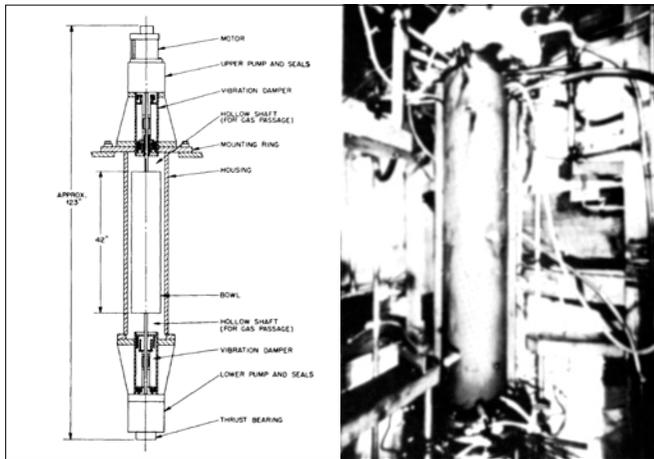


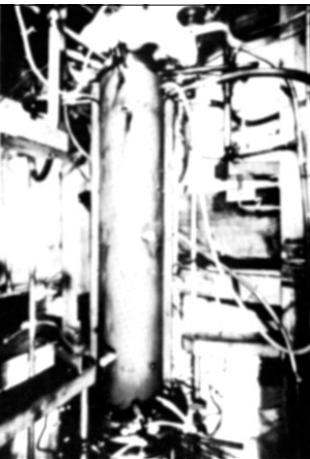
Схема подкритической  
центрифуги, 1943 г.

В начале научной деятельности Коэн занимался исследованием оптических растворов, опубликовав по этой теме две статьи в 1936 и 1938 годах в журнале «Химическая физика» в соавторстве со старшим коллегой Чарльзом Бекманном с химфака Колумбийского университета. В 1936–1937 годах Карл проходил научную стажировку в Парижском университете во Франции, где встретил свою будущую супругу – Марту Малартре, которая в то время была студенткой Сорбонны. Сразу после свадьбы в 1938 году супруги уехали в Нью-Йорк, успев покинуть Европу перед началом Второй мировой войны. Перед этим событием, в 1937-м, Коэн получил статус доктора философии в области фи-

зической химии в Колумбийском университете.

**НАЧАЛО  
КАРЬЕРЫ. ПЕРВЫЕ  
АМЕРИКАНСКИЕ  
ЦЕНТРИФУГИ**

«Атомная» карьера Коэна началась в 1937 году, когда он в Колумбийском университете стал ассистентом Нобелевского лауреата Гарольда Юри. Под руководством Юри, открывшего в 1934 году тяжелый изотоп водорода дейтерий, Коэн начал работать над проблемами разделения изотопов. В 1939 году в соавторстве с Юри им опубликовано две статьи по исследованиям изотопных эффектов в давлении паров и изучению сил молекулярного взаимодействия для водорода и дейтерия (сил Ван-дер-Ваальса). В 1940 году Коэн экспериментально измерил эффект разделе-



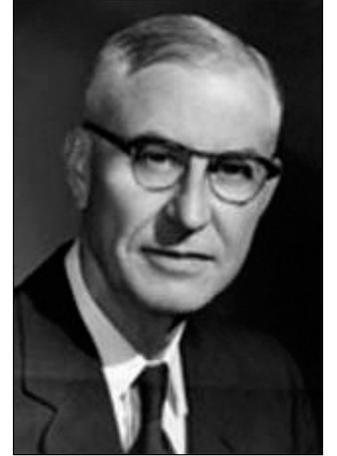
Надкритическая  
центрифуга, 1943 г.

ния смеси углекислого газа и водорода на пористых перегородках.

После того как Отто Ган и Фриц Штрассман в декабре 1938 года обнаружили способность ядер урана делиться, а Лиза Майтнер и Отто Фриш в 1939 году объяснили механизм выделения огромного количества энергии при расщеплении ядра урана-235, многие ученые в ряде стран начали интенсивные поиски способов концентрирования делящегося изотопа U-235, материала для создания ядерной взрывчатки. В США по решению руководителя Консультативного комитета по урану доктора Лаймена Дж. Бригса в мае 1940 года при Колумбийском университете была создана специальная лаборатория, руководившая кодовое наимено-



Гарольд Юри



Джесси Бимс

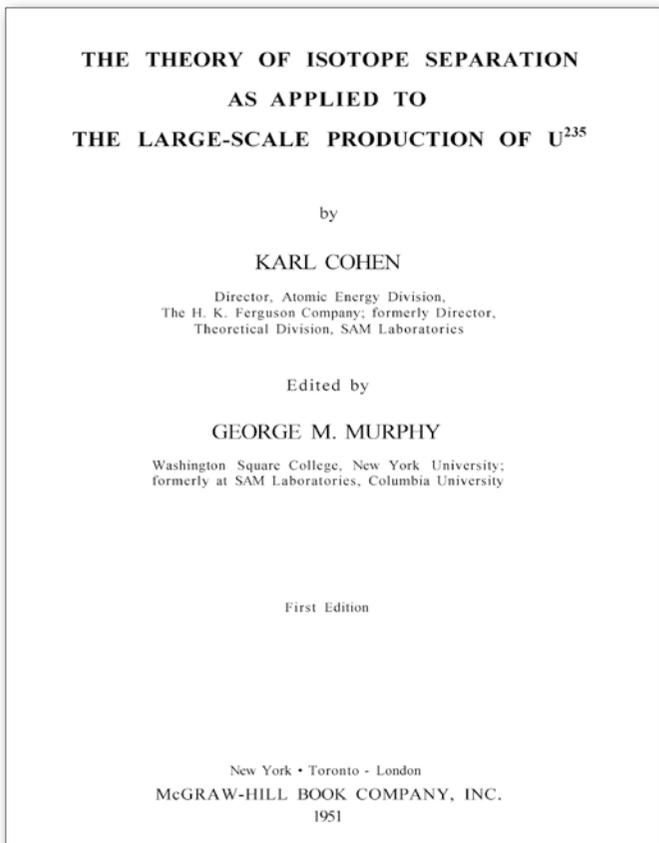
вание «SAM-лаборатория» (Special Alloy Materials – специальные материалы из сплавов). Член комитета Юри, возглавивший SAM-лабораторию, назначил 26-летнего Коэна директором теоретического отдела, занимавшегося разработками по технологиям разделения изотопов урана.

В начале Манхэттенского проекта для создания первого ядерного оружия изучалось несколько возможных технологий концентрирования урана-235. Центрифуги рассматривались как первоочередные кандидаты для этой цели. Карл Коэн разработывал теорию противоточной газовой центрифуги, идея которой была предложена Юри в 1939 году. Среди участников центрифужного проекта был Джесси Бимс, который еще в 1934 году начал конструировать лабораторную центрифугу испарительного типа и в 1939 году с ее помощью впервые в мире изменил природное содержание изотопов хлора. Ему предложили возглавить группу разработчиков-испытателей в Виргинском университете. Исследовательской лаборатории фирмы «Вестингауз» было поручено создание первых машин для производства, а испытания проводила компания «Стандарт Ойл Девелопмент» в городе Бэйвей (штат Нью-Джерси). Расчетно-теоретические исследования и общую координацию работ осуществляла SAM-лаборатория под руководством Юри.

Группа Бимса сконструировала надкритическую центрифугу, у которой ротор при разгоне проходил резонансную частоту. Изготовленный из алюминевого сплава ротор вращался с окружающей скоростью 215 м/с, имел

диаметр 18,7 см и длину 345 см. Фирма «Вестингауз» создала слегка меньший по размеру вариант (диаметр ротора 18,3 см и длина 335 см), а также подкритическую машину диаметром 18,3 см и длиной 105 см. Все модели центрифуг работали в режиме четырех потоков, т.е. поток питания подавался в ротор двумя частями через систему кольцевых каналов с противоположных торцов, создавая циркуляцию газа внутри ротора.

Испытания по разделению гексафторида урана начались с подкритической центрифуги в августе 1943 года. В декабре 1943-го, на 99-й день работы, в системе смазки возникла протечка, что привело к аварии при работе центрифуги, вращавшейся со скоростью 215 м/с. Через три недели, в январе 1944 года, руководство Манхэттенского проекта приняло решение об отказе от центрифужного проекта в пользу технологии газовой диффузии. Испытания надкритической центрифуги, проводившиеся в Виргинском университете в феврале 1944-го, уже после сворачивания проекта. В ныне рассекреченном отчете (J.W. Beams, Brief Report of Type II Centrifuge Operation at The University of Virginia, A-1778, February 20, 1944 (рассекречен 23.09.1960)) приведены характеристики центрифуги и результаты этих испытаний. Экспериментальные данные, полученные при испытаниях, подтвердили теоретическую модель противоточной газовой центрифуги, построенную Коэном. Это была первая попытка американцев покорить центрифужную технологию.



После закрытия центрифужного проекта основные усилия Коэна с коллегами сосредоточились на продолжении ранее начатых исследований по теории термодиффузионного и газодиффузионного методов разделения изотопов урана. В 1940–1950-е годы Коэном подано несколько заявок на получение патентов в США и Канаде, в том числе в соавторстве с Юри и Скарстром. А в 1951 году вышла в свет его известная монография по теории разделения изотопов.

Результаты расчетов теоретического отдела использовались при создании в Ок-Ридже термодиффузионного завода S-50 и газодиффузионного завода K-25. Высокообогащенный уран для изготовления первой атомной бомбы «Малыш», взорванной над Хиросимой 6 августа 1945 года, был получен с использованием всех трех имевшихся в то время разделительных установок. Термодиффузионный завод S-50 с января 1945 го-

да начал выпускать уран с содержанием U-235 около 0,85 %, что слегка выше природного содержания 0,72 %. На второй стадии этот материал подавался на питание в газодиффузионный завод K-25, который доводил обогащение примерно до 23 % U-235. Этот продукт, в свою очередь, поступал в калютрон завода Y-12, который повышал концентрацию U-235 приблизительно до 84 %, используя технологию разделения изотопов в электромагнитном поле.

Завод S-50, проработав менее года по очень энергоемкой жидкофазной термодиффузии, был остановлен 9 сентября 1945. Позднее, когда на заводе K-25 было смонтировано более 3 000 газодиффузионных ступеней, обеспечивавших получение высокообогащенного урана, потребность в дообогащении урана в калютронах завода Y-12 отпала, и они были переориентированы на производство неурановых изотопов.

## ВТОРАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ – ЯДЕРНЫЕ РЕАКТОРЫ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ

В период с 1944 по 1948 год доктор Коэн был научным советником по делам атомной энергии в компании Standard Oil Development Co, работавшей тогда над созданием технологии производства изотопа бор-10, а в 1948 году был назначен техническим директором компании H.K. Ferguson Co., которая в Ок-Ридже эксплуатировала термодиффузионную установку S-50, а в Брукхэйвене соорудила реактор, синхротрон и «горячие» лаборатории по переработке радиоактивных материалов.

В конце 1940-х годов физики рассматривали разнообразные варианты конструкций ядерных реакторов. В каталоге концепций ядерных реакторов (Charles E. Teeter, James A. Lecky, and John H. Martens, CATALOG OF NUCLEAR REACTOR CONCEPTS, Part I. Homogeneous and Quasi-homogeneous Reactors, Section III. Reactors Fueled with Moltensalt Solutions // Technical Publications ANL-7092, September 1965), выпущенном в 1965 году Аргонской национальной лабораторией, из шести десятков проектов гомогенных ядерных реакторов семь концепций были предложены в 1950–1951 гг. отделом атомной энергии компании H.K. Ferguson Co. под руководством доктора Коэна.

Как специалист, владеющий профессиональными компетенциями в области разделения изотопов и разработки ядерных реакторов – ключевых ядерных технологий, в 1952 году доктор Коэн был приглашен консультантом недавно созданной Комиссии по атомной энергии США и стоял у истоков зарождения атомной энергетики. Он основал Ядерную лабораторию Уолтера Киде, совмещал в ней должности вице-президента и директора. Главной целью создания этой организации, названной в честь

знаменитого предпринимателя, наладившего во время войны производство средств жизнеобеспечения для армии США, было продвижение ядерных технологий в качестве коммерческого источника энергии. В архивах сохранилась стенограмма слушаний на заседании 6 июля 1953 года Комитета по атомной энергии в Конгрессе США, на котором обсуждались вопросы развития атомной энергетики и приватизации ядерных предприятий

Separation for Elements Heavier than Titanium // Walter Kidde Nuclear Laboratories, Final report NYO-7348, 1956 (рассекречен 12.02.1960)).

В 1955 году доктор Коэн ненадолго вернулся в Колумбийский университет в качестве старшего научного сотрудника и, вспомнив молодость, в соавторстве с Силверманом подготовил обзорную статью «Изотопы», опубликованную в журнале Annual Review of Physical Chemistry в октябре 1956 года.



Газодиффузионное оборудование завода K-25 в Ок-Ридже

(Hearings before the Joint Committee on Atomic Energy, Eighty-Third Congress, First Session on Atomic Power Development and Private Enterprise // U.S. Government Printing Office, 1953 (p. 259–273)). На слушаниях Коэн выступил в качестве эксперта с докладом о коммерциализации ядерных технологий.

Несмотря на прекращение уранового центрифужного проекта, под руководством Коэна в лаборатории Уолтера Киде продолжались теоретические проработки применения центрифуг для получения стабильных изотопов. По этой теме сотрудниками лаборатории было выпущено около десятка секретных отчетов. Итоговый отчет сейчас рассекречен и доступен в Интернет (J.J. Barker, P. Miller, Applicability of Gas Centrifuge to Isotope

С 1955 года Коэн стал сотрудником компании «Дженерал Электрик», занимая в ней различные должности – от менеджера отдела перспективного оборудования для атомной энергетики до научного руководителя группы по ядерной энергии.

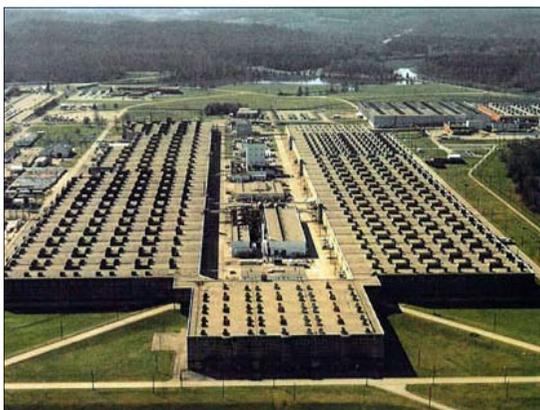
В 1956 семья Коэнов переехала из Нью-Йорка в Калифорнию, надолго обосновавшись в городе Пало-Альто недалеко от офиса «Дженерал Электрик» в Сан-Хосе.

В статусе научного руководителя группы по ядерной энергии Коэн проработал до 1978 года, пока не стал профессором-консультантом по машиностроению в Стэнфордском университете, кампус которого примыкает к окраинам Пало-Альто, неофициальной столицы Силиконовой долины.

(Продолжение следует.)



Термодиффузионный завод S-50



Газодиффузионный завод K-25



Калютрон завода Y-12



Карл Палей Коэн  
(5 февраля 1913 г. –  
6 апреля 2012 г.)

Геннадий СКОРЫНИН,  
канд. техн. наук, советник  
генерального директора  
ОАО «ПО «ЭХЗ» по  
научной работе, фото:  
[www.nae.edu/29570](http://www.nae.edu/29570).  
[aspx](http://aspx), Wikipedia

(Окончание.  
Начало – в № 5.)

#### У ИСТОКОВ ВТОРОГО ЦЕНТРИФУЖНОГО ПРОЕКТА США

В 1957 году Коэн представил доклад «Приложение теории изотопов к эксперименту» (K. P. Cohen, Applications of Isotope Theory to Experiment // Proceedings of the international symposium on isotope separation, Amsterdam, april 23–27 (1957)) на международном Симпозиуме по разделению изотопов, который проходил в Амстердаме. Именно на этой знаменитой конференции, придавшей импульс последующему развитию центрифужной технологии на Западе, Гернот Циппе, год назад репатриированный из СССР, с удивлением обнаружил, насколько разработки в Западной Европе и США отстали от работ СССР в этом направлении.



Гернот Циппе

В 1958–1960 годы Циппе в Виргинском университете воспроизвел конструкцию российской подкритичной центрифуги, в разработке которой он участвовал

ДАТА

## К 100-летию Карла Коэна

5 ФЕВРАЛЯ ИСПОЛНЯЕТСЯ 100 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АМЕРИКАНСКОГО ФИЗИКА КАРЛА КОЭНА

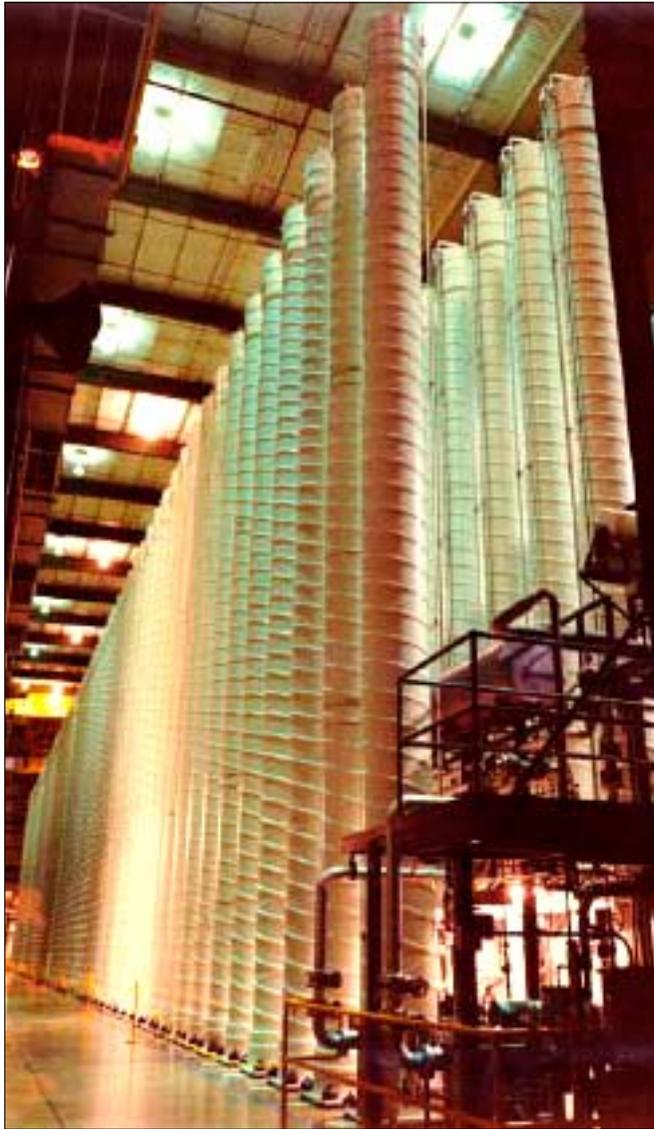
в группе немецких и советских специалистов под руководством Макса Штенбека с 1946 по 1953 год.

Карл Коэн, ознакомившись с работой Циппе, оказался настолько впечатлен изяществом технических решений, что рекомендовал Комиссии по атомной энергии расширить усилия по центрифугам в направлении советской конструкции. В апреле 1960 года КАЭ одобрила программу создания опытного газоцентрифужного завода в Ок-Ридже под руководством ядерного отделения корпорации «Юнион Карбид». По предложению США, поддержанному странами Западной Европы, все материалы по разработкам газовых центрифуг были засекречены.

В США работа началась 1 ноября 1960 года и включала в себя сооружение опытного каскада, основанного на советской конструкции центрифуг, а также развитие теории центрифуг и продолжение изучения новых конструктивных материалов. Исходные машины имели роторы из алюминия диаметром 7,6 см, скопированные с модели, воспроизведенной Циппе. Программа быстро перешла на более прочные материалы, включая алюминий, запрессованный в стекловолокно, фиберглас и композиты.

К концу 60-х годов в ходе оптимизации конструкции был разработан десяток модификаций центрифуг, при этом диаметр ротора постепенно увеличился до 60 см, а длина выросла с 30 см до 12 метров. Технология уже считалась настолько созревшей, что можно было приступить к длительным проверкам надежности. Подробности «второго штурма» покорения Америкой центрифужной технологии можно найти в недавно опубликованной статье (R. Scott Kemp, Gas Centrifuge Theory and Development: A Review of U.S. Programs // Science and Global Security, 2009, Volume 17, pp. 1–19).

Кратко отметим, что по результатам крупномасштабных испытаний в Ок-Ридже опытного каскада из 250 центрифуг типа Set III Конгресс США в 1977 году одобрил сооружение завода мощностью 8,8 миллиона ЕРР/год в Портсмуте (Огайо). Для этого завода из запланированных 44 000 центрифуг Set III уже было из-



Опытный каскад AC-100

готовлено 3 000 машин с годовой производительностью 200 ЕРР и ротором с диаметром 61 см и длиной более 12 м. Суммарные затраты на проект за все эти годы составили 2,6 миллиарда долларов. Несмотря на это, 5 июня 1985 года центрифужная программа была свернута в связи со спадом потребности на мировом рынке обогащенного урана. По неподтвержденным документами сведениям, на принятие этого решения повлияла серьезная авария, случившаяся в это время на опытном каскаде в Ок-Ридже.

По поводу гигантомании американских центрифуг высказался Гернот Циппе, когда в феврале 1986 года выступал в Бонне с лекцией (G. Zippe. Die Gasultrazentrifuge – Entwicklung und Aussichten. Atomwirtschaft, 1987, В. XXXII, № 4, s. 197–203.) по случаю избрания его в почетные члены Общества ядерной техники. Его сло-

ва (в переводе с немецкого А.А. Сазыкина) звучали так:

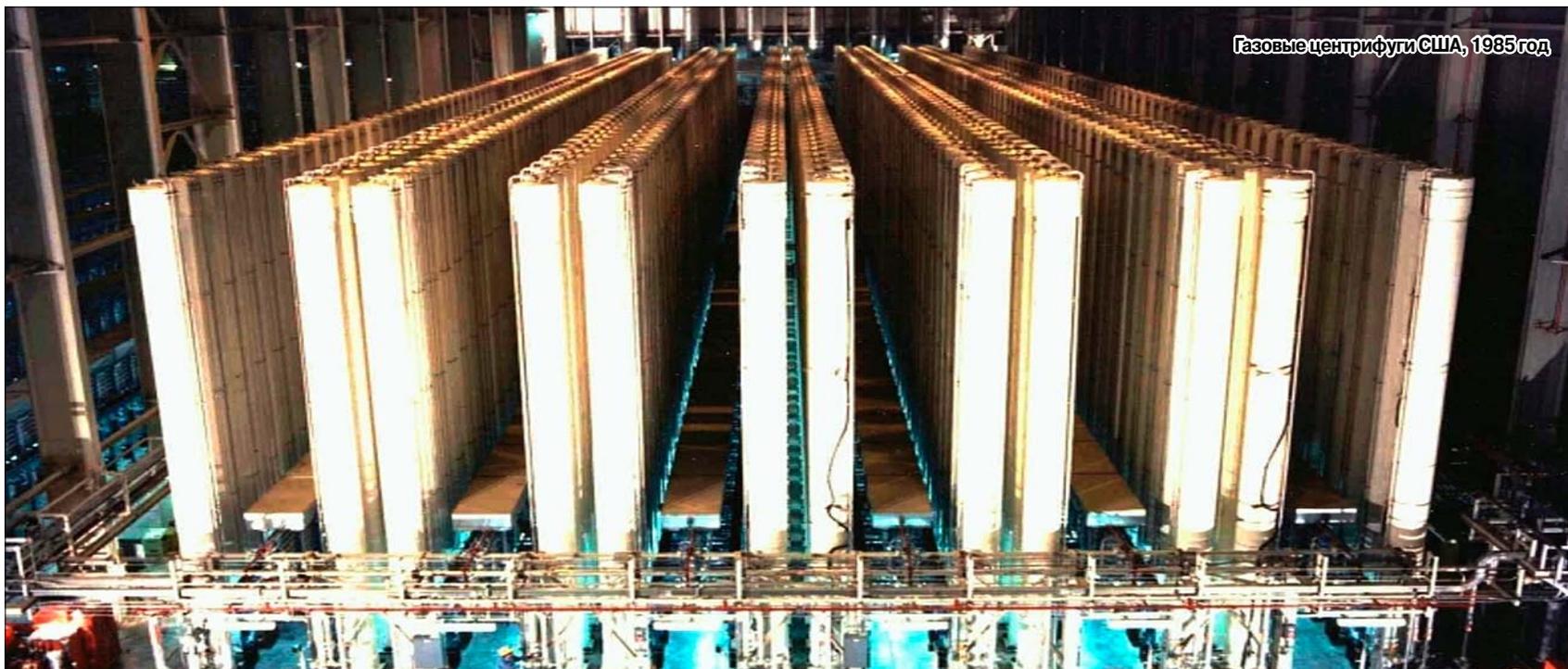
«США имели свой собственный опыт центрифугостроения в период Второй мировой войны и пошли своим собственным путем. У них не оказалось никого, кто, невзирая на личные невзгоды, постоянно наставлял бы их на правильный путь. Они строили все более крупные и более массивные машины. Они все увеличивали разделительную мощность отдельной машины, но экономической конкурентоспособности не достигли. Они были вынуждены встроить в каждую центрифугу особое устройство для контроля за подшипниками и отсекающий механизм, позволяющий заменять неисправные машины. Успех известен: вложив 3,5 млрд долларов в разработки и строительство нового обоганительного завода с газовыми центрифуга-

ми, они проиграли. Они теряли на глазах рынок обогащенного урана, потому что вынуждены были включать расходы на разработку новой технологии в цену, и не выдерживали конкуренции. Причины можно изложить в нескольких словах: машины становились слишком большими, слишком дорогими и слишком запоздали».

Предполагалось, что в предстоящие 90-е годы морально и физически устаревшее оборудование газодиффузионных заводов США будет заменено на лазерную технологию AVLIS, в разработке которой тогда наметился определенный успех. Но на рубеже тысячелетия в США отказались от AVLIS и снова вернулись к созданию центрифужной технологии на базе американской центрифуги AC-100, по размерам похожей на Set III, но почти в два раза производительнее (за счет применения высокопрочного углеволокна и увеличенной скорости вращения ротора). «Третья волна» освоения центрифуг в Америке началась без участия Коэна, который в это время уже находился на заслуженном отдыхе!

Первоначально планировалось пустить завод по проекту «Американская центрифуга» в 2010 году. Однако в настоящее время центрифужный проект США снова сталкивается с рядом технических трудностей, трансформируемых в финансовые. По публикации Комиссии по ядерному регулированию (US NRC) (<http://atominfo.ru/news9/i0151.htm>), 11 июня 2011 года при выполнении штатной операции по подключению резервного насоса системы водяного охлаждения центрифуг произошло короткое замыкание. Без электропитания оказалась часть оборудования опытного каскада, в том числе диффузионные насосы, требующиеся для нормальной работы центрифуг AC-100. В результате на установке из 37 центрифуг шесть машин оказались в аварийном состоянии с повреждением корпуса одной из центрифуг.

Угрозу реализации проекта «Американская центрифуга», кроме того, представляет новая лазерная технология SILEX, кулленная General Electric в 2006 году у Австралии,



Газовые центрифуги США, 1985 год

а также центрифужный завод URENCO, уже сегодня набравший на территории США разделительную мощность в 2 млн ЕРР/год. В сентябре прошлого года NRC выдала лицензию на строительство и эксплуатацию завода по технологии SILEX.

В 2010 году, во время визита в США С.В. Кириенко, при обсуждении Соглашения 123 поднимался вопрос об импорте из России нашей центрифужной технологии...

## НАГРАДЫ, ЗВАНИЯ, ПРИЗНАНИЯ...

Результаты творческой деятельности Коэна отражены в полученных им патентах, нескольких десятках технических отчетов, статей в научных журналах и в материалах конференций. Кроме того, перу автора известной монографии принадлежит ряд публицистических статей, в которых он излагает личное мнение по злободневным вопросам развития атомной энергетики. Так, в январском номере «Бюллетеня атомных ученых» за 1948 год Коэн один из первых обратил внимание на необходимость пересмотра законодательства в области атомной энергии в связи с созданием и началом работы Комиссии по ядерной энергии. В этом же издании в 1953 году появилась его статья «Ядерная энергия как предприятие риска», в которой доктор Коэн впервые предложил изменить закон об атомной энергии, чтобы разрешить участие частных компаний в развитии ядерной энергетики.

Заслуги Коэна отмечены многочисленными наградами и почетными званиями.

В 1967 году Коэн был избран в Национальную инженерную академию, состоял в секции энергетических систем, специализируясь в области разделения изотопов и разработки ядерных реакторов. В 1968–1969 годах он был президентом Ядерного общества США (Am. Nuclear Society).

С 1980-х годов он являлся консультативным членом Национальной академии наук США, состоял членом в Американском физическом обществе, Институте инженеров-электриков и электроников (IEEE), отмечен наградами общественных научных организаций Phi Beta Kappa, Sigma Xi и Phi Lambda Upsilon.

В 1977 году Коэн получил премию (500 тысяч германских марок), учрежденную Фондом Альфреда Круппа. После успешного пуска в промышленную эксплуатацию заводов URENCO, использующих для обогащения урана технологию газового центрифугирования, Фонд Альфреда Круппа удостоил этой престижной награды восемь ученых из шести стран, которые внесли заметный вклад в развитие центрифуг. Одновременно с Коэном премию Альфреда Круппа получил немецкий ученый Пауль Хартек, начинавший разработку центрифуг в Германии еще во время войны и продолживший после ее окончания.

За выдающийся вклад в развитие инженерной науки и промышленности в 1979 году Коэн (снова в купе с Хартеком) стал лауреатом премии, учрежденной в 1966 году Американским институтом инженеров-химиков (AIChE). Ранее, в 1969-м,

этой престижной награды был также удостоен Юри.

В 2008 году Американский институт инженеров-химиков, объединяющий почти 43 тысячи профессионалов химической технологии из 90 стран, по случаю 100-летия со дня своего основания подготовил список 50-ти заслуженных ученых, получивших всемирное признание еще во время Второй мировой войны или до нее. Коэн внесен в список «ровесников» фонда.

and H. G. Thode, Harold Clayton Urey. 29 April 1893 – 5 January 1981// Biogr. Mems Fell. R. Soc. 1983), описывающая основные события реализации Манхеттенского проекта, в т. ч. ход решения проблемы разделения изотопов, в которой он сам непосредственно участвовал под руководством Юри.

После трагических событий в Нью-Йорке 11 сентября 2001 года 19 членов инженерной академии США, включая Карла Коэна,

Находясь в почтенном возрасте, Коэн сохранял интерес и активную жизненную позицию. В 2008 году большая группа из 31 487 американских ученых, включая 9 029 докторов наук, обратились с петицией (Global Warming Petition Project // <http://www.petitionproject.org/>) к правительству США, в которой предложено отклонить Киотский протокол об изменении климата, подписанный в Японии в декабре 1997 года. В петиции утверждается, что нет никакого убедительного научного доказательства, что углекислый газ, метан или другие «парниковые» газы, выделяемые в результате человеческой деятельности, вызвали или в обозримом будущем вызовут катастрофическое нагревание атмосферы и приведут к нарушению климата Земли. Более того, есть существенные научные свидетельства того, что повышение в атмосфере углекислого газа приводит ко многим благоприятным эффектам для растений и среды обитания животных на Земле. Среди «подписантов» петиции стоит имя Карла П. Коэна.

Выдающийся ученый Карл Коэн прожил долгую, плодотворную и, по-видимому, счастливую жизнь. Он скончался 6 апреля 2012 года, а 5 февраля 2013-го ему исполнилось бы 100 лет. Его супруга Марта ушла из жизни на два года раньше мужа – 20 марта 2010 года. Их брак длился 71 год. Три дочери подарили им четырех внуков и двух правнуков.

(В статье использовались материалы сайтов: <https://cgi.marquiswhoswho.com>, <http://www.gwu.edu/~nsarchiv/nukevault/ebb385/>.)



Автор выражает благодарность доктору технических наук Валентину Дмитриевичу Борисовичу, профессору кафедры молекулярной физики НИЯУ «МИФИ», и кандидату технических наук Роальду Владимировичу Эйшинскому, бывшему начальнику технического бюро ОАО «УЭХК», в течение многих лет читавшему курсы лекций по теории каскадов в Филиале МИФИ (г. Новоуральск) и Уральском филиале ЦИПК, за предоставление ценной информации о биографии и трудах Карла Коэна.

Ряд публицистических выступлений Коэна в 1960-е годы посвящен реакторам на быстрых нейтронах, необходимости перехода к замкнутому ЯТЦ. В 1977 году он отметил неэффективность решения президента Картера об отказе США от переработки ОЯТ как меры по предотвращению распространения ядерного оружия. В память о своем учителе Гарольде Юри, скончавшемся в 1981 году, Коэн написал несколько мемуарных публикаций. К 90-летию Юри Коэном опубликована обширная биографическая статья (К. Р. Cohen, S. K. Runcorn, H. E. Suess

зна, опубликовали статью (Douglas M. Chapin, Karl P. Cohen et al., Nuclear Power Plants and Their Fuel as Terrorist Targets // Science Vol 297, 20 September 2002), в которой дан отпор противникам атомной энергетики, которые стали спекулировать на случившемся несчастье. Авторы статьи, основываясь на технических принципах и длительном практическом опыте в области ядерных технологий, опровергают появившиеся в СМИ заявления о катастрофических последствиях нападения террористов на ядерную установку или на ядерное топливо.