

Атом и индустриализация науки

Уран из Бельгийского Конго для первых атомных бомб

«Учёный, хочет он того или нет, выбирает партию, желая реализовать программу, поддержка которой зависит от государства, но в то же время он покидает храм безмятежной уверенности знания, чтобы столкнуться с неопределённостью действия» (Jean-Jacques Salomon, "Science et politique", 1970).

Французская физика отправляется на войну

Наука и техника являются результатом развития истории, в которой национальные особенности, международные отношения, институциональные формы и социальные факторы сливаются в единый процесс с историей отдельных личностей.

Во Франции существенный вклад в развитие ядерной физики внесла группа Фредерика Жолио-Кюри (1900–1958), зятя Марии Кюри (1867–1934), хотя катастрофическое поражение, нанесённое Германией, отложило французские ядерные проекты на период после 1945 года. Первая французская атомная бомба была взорвана в Сахаре 13 февраля 1960 года. С этого момента по 27 января 1996 года Франция провела 210 ядерных испытаний, из них 100 в атмосфере (Norris R., *"French and Chinese Nuclear Weapon Testing"*, 1996).

Существует прямая связь между французской ядерной мощью и работами Марии и Пьера Кюри (1859–1906) по изучению радия, их дочери Ирен (1897–1956) и её мужа Фредерика Жолио-Кюри по изучению искусственной радиоактивности, Жолио-Кюри и его помощников Ганса фон Хальбана (1908–1964), Льва Коварского (1907–1979) и Франсиса Перрена (1901–1992) по изучению деления ядер и цепной реакции.

В условиях секретности в период с 1 по 4 мая 1939 года Жолио-Кюри, фон Хальбан, Коварский и Перрен получили 2 патента на производство ядерной энергии и на основные компоненты ядерного реактора, а также третий – на возможность использования урана для создания взрывного оружия. Патенты были зарегистрированы на имя Национального центра научных исследований (CNRS), основного спонсора исследований в Коллеж-де-Франс. Согласно реконструкции французского химика Бертрана Гольдшмидта (1912–2002), также одного из создателей французской атомной бомбы, 4 физика должны были получать по 5 % от возможной будущей прибыли, а остальные 80 % шли на научные исследования (Special Symposium, *"50 Years of Nuclear Fission in Review"*, Canada, 1989). После войны вопрос о патентах стал предметом спора между CNRS и новым учреждением СЕА (Комиссариат по атомной энергии), на котором мы остановимся подробнее.

Соглашение с Union Minière

Франция через Банк Парижа и Нидерланды поддерживала хорошие отношения с Горнопромышленным союзом Верхней Катанги (Union Minière). В 1939 году она обладала мировой монополией на производство радия: для добычи одного грамма радия требовалось три тонны оксида урана, а 65 % доказанных мировых запасов находились в Бельгийском Конго. В континентальной Европе главный рудник по добыче оксида урана находился под немецкой оккупацией в Яхимове (Санкт-Йоахимсталь), небольшом городке, который сейчас находится на территории Чехии. Из этой шахты получалась руда, использованная в экспериментах, которые привели к открытию радия Марией и Пьером Кюри.

4 мая 1939 г., в день регистрации первого патента в CNRS, Жолио-Кюри обратился к руководству Горнопромышленного союза с просьбой о встрече, и уже 8 мая встретился в Брюсселе с главным администратором компании Эдгаром Сенжье (1879–1963) и руководителем радиоподразделения Гюставом Лешиеном. Жолио-Кюри объяснил им новое значение оксида урана, который до сих пор считался бесполезным остатком, накапливающимся тысячами тонн в качестве отходов при производстве радия. Французский физик сообщил бельгийцам о работах в Коллеж-де-Франс по получению электричества из этого материала (Dahl Per F., *"Heavy Water and the Wartime Race for Nuclear Energy"*, 1999).

Французы предложили совместную эксплуатацию, но руководители Горнопромышленного союза, хотя и показали свою заинтересованность, решили проконсультироваться с

британскими властями. 10 мая Сенжье отправился в Лондон, где встретился с лордом Стоунхейвеном (1874–1941), британским вице-президентом Горнопромышленного союза, с послом Бельгии в Великобритании и с сэром Генри Тизардом (1885–1959), главным научным советником британского правительства и председателем Комитета по аэронавтическим исследованиям при Министерстве авиации. По результатам встречи было решено, что о любой закупке оксида урана должно быть сообщено британскому правительству; кроме того, Великобритания получит тонну оксида урана для проведения экспериментов по ядерному распаду. Перед расставанием Тизард сказал Сенжье: *«Будьте осторожны и никогда не забывайте, что в ваших руках находится нечто, что может означать катастрофу для вашей страны, если этот материал попадёт в руки вероятного противника»* (Dahl Per F. *Op. cit.*).

Через три дня, 13 мая, находясь под сильным впечатлением от оценки Тизарда и стратегической ценности рудников Катанги, руководители Горнопромышленного союза встретились в Париже с французскими физиками и руководителями CNRS: было подписано предварительное соглашение, так и не ратифицированное из-за начала войны, согласно которому, во Францию поставлялось 5 тонн оксида урана для предварительных экспериментов и ещё 50 тонн для полномасштабных испытаний. При подписании соглашения обсуждалась также подготовка экспериментального атомного взрыва в пустыне Сахара, который состоялся только через 21 год (Pinault M., *“Frédéric Joliot-Curie”*, 2000).

Соглашение предусматривало, что Горнопромышленный союз предоставит уран и технический персонал для строительства промышленных установок, а CNRS – патенты и учёных. Таким образом, летом 1939 г. в глобальной гонке за использование атомной энергии французские физики получили преимущество перед командой Энрико Ферми (1901–1954) и Лео Силарда (1898–1964) из Колумбийского университета в США, поскольку последним удалось получить первые тонны оксида урана только во второй половине 1941 года.

Первые эксперименты

В июне 1939 года во Францию прибыли первые 5 тонн обещанного оксида урана, и эксперименты можно было начинать. Ещё 3 тонны прибыли в апреле 1940-го, незадолго до вторжения Германии.

В большой ёмкости диаметром 3 м и высотой 2,5 м оксид урана был погружён в обычную воду: к августу 1939 года французские физики зафиксировали увеличение количества делений урана, но в объёме, недостаточном для поддержания самоподдерживающейся цепной реакции (Baggott J., *“Atomic: The First War of Physics”*, 2009). Ганс фон Хальбан, работавший в 1937 г. над поглощением нейтронов в дейтерии (тяжёлой воде) в Институте Нильса Бора (1885–1962) в Копенгагене, посоветовал, что тяжёлая вода будет лучшим замедлителем, чем обычная вода. Этот совет был подтверждён тем, что в то же время немецкие физики проявляли интерес к запасам тяжёлой воды на установке Norsk Hydro в Норвегии. История урана переплетается с историей тяжёлой воды.

3 сентября 1939 года Франция объявила войну Германии после нападения последней на Польшу. Для того чтобы управлять большими количествами оксида урана и проводить свои эксперименты, Жолио-Кюри требовались огромные финансовые и промышленные ресурсы, для получения которых необходимо было заручиться поддержкой правительства и военных. Работа Жолио-Кюри во Франции воплотила в себе пересечение науки, промышленности, политической и военной власти ещё раньше, чем проект “Манхэттен” Роберта Оппенгеймера (1904–1967) в США.

Эксперименты французских физиков-ядерщиков были прерваны 10 мая 1940 года, когда немецкая армия начала вторжение во Францию. Министр вооружений Франции Рауль Дотри (1880–1951) принял решение отправить запас оксида урана весом 8 тонн в Марокко, где его прятали до конца войны. После создания во Франции в октябре 1945 года Комиссариата по атомной энергии эти 8 тонн потребовались для создания первых 2 французских экспериментальных ядерных реакторов. Без оксида урана, спрятанного в Марокко, возможность обретения Францией ядерной независимости была бы заблокирована или даже отложена, поскольку после войны, в соответствии с Квебекским соглашением 1943 года о ядерном сотрудничестве между англичанами и американцами, весь западный оксид

урана находился под англо-американской монополией. В мае 1940 г. Дотри также приказал Жолио-Кюри, фон Хальбану и Коварскому выехать в Англию с тяжёлой водой и документами по их экспериментам.

Влияние Франции на Англию и США

В 2007 году Королевское общество обнародовало документы, содержащиеся в 5 запечатанных конвертах, переданных британским учёным Гансом фон Хальбаном и Коварским в 1940 году по указанию Жолио-Кюри. В них было подробно описано, как построить ядерный реактор и производить плутоний из урана (*BBC*, 01.06.2007).

Беседа французских физиков с представителями Горнопромышленного союза в мае 1939-го сыграла решающую роль и для поставок урана Соединённым Штатам для проекта "Манхэттен", о чём сам Сенжье признавался в 1957 г. в письме к фон Хальбану: *«Нет необходимости говорить, что эти беседы произвели на меня большое впечатление и привлекли моё самое серьёзное внимание к важности урана как потенциального материала для изготовления бомб, а также к опасности попадания урановой руды в руки вероятного противника [...], поэтому я отправил запас этого богатого минерала из Африки в Америку и предоставил его в распоряжение наших союзников»* (*Special Symposium, op. cit.*). Одним словом, если бы Жолио-Кюри не убедил Сенжье, то оксид урана, который считался бесполезным, мог оказаться в руках немцев после оккупации Бельгии. Создание первых американских атомных бомб стало возможным благодаря поставкам в 1944 году 1,5 млн тонн оксида урана из Бельгийского Конго.

Мировые войны заставили учёных отказаться от двусмысленной позиции наднациональной науки: события заставили их встать на одну из сторон, и они стали инструментами политической и военной власти. Это был конец фикции о мнимой научной свободе.

Октябрь 2021 г.