

О ЖИЗНИ Ф. ЖОЛИО-КЮРИ И О ХАРАКТЕРЕ НАУКИ XX ВЕКА

Б. Г. КУЗНЕЦОВ

Жизнь Жолио-Кюри может служить основой для некоторых весьма общих и широких выводов о характере современной науки и, более того, о фундаментальных особенностях науки в целом, во всем ее историческом развитии. Именно такой аспект уместен на страницах историко-научного журнала. Каждый воистину крупный мыслитель вносит нечто новое не только в картину мира, но и в представление о самой науке как объекте исторического и философского познания. Какой же вывод вытекает из содержания открытий Жолио, из стиля его научного мышления и из характерной для него и беспрецедентной по глубине и интенсивности связи между его физическими концепциями и общественными идеями?

До ответа на этот вопрос (а может быть, в качестве начала такого ответа) хотелось бы остановиться на некоторых воспоминаниях. Они невелики, речь идет об одной, правда, длительной встрече, впечатление от которой неотделимо от итоговой оценки жизненного пути и научного подвига Жолио-Кюри. Он принадлежит к той плеяде ученых XX в., у которых позитивный вклад в науку был сложным и подчас лишь интуитивно постигаемыми нитями связан с общественной деятельностью, мировоззрением, личными чертами, биографическими деталями, даже внешним обликом. Трудно объяснить, почему элегантная фигура, точные жесты и какая-то очень легкая стремительность французского ученого, летним утром 1945 г. остановившего меня на лестнице Академии наук и передавшего привет от Я. И. Френкеля, ассоциировались с изяществом экспериментов, с живостью статей и выступлений и с общим эмоциональным подъемом, столь характерным для Жолио. Когда тут же в здании Академии сели за столик, чтобы выпить чаю, меня поразила та точность, с которой он брал со стола различные предметы, — казалось, он заранее знал, где у них центр тяжести. По-видимому, внешнее изящество движений бывает как-то связано и с изяществом литературной формы и, в конце концов, со столь важным для научного творчества критерием изящества, о котором так много писал Анри Пуанкаре и которое так близко критерию «внутреннего совершенства», сформулированному Эйнштейном.

Жолио рассказал мне о своих работах и о других событиях, означавших приближение, если не начальный этап, атомного века. Во всяком случае в устах Жолио экспериментальные открытия в области деления урана представлялись началом новой эпохи в науке и не только в науке: он говорил о неизбежных сдвигах в жизни людей, о научно-технических и экономических прогнозах, это было каким-то наброском общей философии атомного века. Но неожиданность и серьезность обобщающей мысли ни на минуту не отвлекали внимания от личного обаяния мыслителя, от впечатления живой индивидуальной манеры рассказа, от неповторимого сочетания глубины, логики и в то же время сердечной теплоты, которые Жолио вкладывал в беседу.

Ощущение неповторимой личности, неповторимого обаяния охватывало, вероятно, каждого собеседника Жолио. Поэтому сейчас у многих

восьмидесятая годовщина рождения Жолио-Кюри вызывает наряду с итоговыми оценками творчества печальную мысль о рано оборвавшейся жизни. Он прожил всего 58 лет. Здесь слово **всего** очень грустно, оно точно передает мысль о нереализованных новых открытиях, концепциях, выступлениях, встречах. История науки — человеческая и эмоциональная дисциплина, далекая от сухого перечня дат и событий, она включает память об ушедших мыслителях. В данном случае у тех, кто знал Жолио и знал о нем (а знали о нем все!), невольно появляется мысль: «А ведь он мог встретить свое восьмидесятилетие живым, с нами» и воображение создает картину радостных приветствий ученому со всех концов земного шара.

Сейчас — несколько биографических и историко-научных справок. Фредерик родился 19 марта 1900 г. в семье революционера-коммунара, пробившегося через ряды наступавших версальцев, эмигрировавшего в Бельгию и возвратившегося после амнистии на родину. Учился Фредерик в лицее Лаканаль. Уже в детстве он интересовался историей науки, читал биографии ученых. Он вырезал из журнала гравюру, изображавшую Марию и Пьера Кюри в лаборатории, где они открыли радий. Картинка сохранилась у Фредерика Жолио, когда он уже работал в этой лаборатории.

В 1918 г. Жолио попал в армию, а после перемирия поступил в школу имени Лавуазье и в Школу физики и химии, где его учителем был Ланжевен. Окончив Школу и став инженером, Жолио недолго работал на заводе, потом оказался в артиллерийской школе и, наконец, по рекомендации Ланжевена попал в качестве препаратора в лабораторию Марии Кюри, где уже работала ее дочь Ирен. По словам Жолио, он открыл в этой девушке «создание, необычайное по восприимчивости и поэтичности, — во многих отношениях живой образ ее отца. Я много читал о Пьере Кюри, — продолжает Фредерик, — мне много рассказывали о нем знавшие его профессора, и я находил в его дочери ту же чистоту, тот же здравый смысл, то же спокойствие...»¹.

Бернал в своем предисловии к биографии Жолио, написанной Мишелем Рузе, говорит, что брак и совместная работа Фредерика и Ирен — поучительный для общества, переходящего к новым условиям жизни, пример научного и политического сотрудничества равных дарований и очень различных темпераментов, великолепно дополняющих друг друга. Жолио с его увлекающей живостью и стремительными манерами — человек глубокой, серьезной научной страсти. В свою очередь под спокойной сосредоточенностью Ирен Кюри скрывается чуткая отзывчивость и живой энтузиазм. Поэтому Жолио так быстро почувствовал в ней родную душу.

Автор биографического очерка, посвященного Жолио-Кюри, Мартин Моно пишет: «Как и мать, Ирен была молчалива и казалась слишком замкнутой. Но Фредерик Жолио всегда умел заглянуть в душу человека и видел, что светлые глаза этой сдержанной девушки загораются таким теплым огнем. Однажды вечером он провожал Ирен домой на Бетюнскую набережную. Над Сеной поднимался туман, в черной речной зяби, дробясь, мерцали огни Парижа. Фредерик и Ирен долго говорили в этот вечер — о жизни, о себе. Они были как будто совсем разные люди, но оба уже чувствовали, что не могут обойтись друг без друга»².

В октябре 1926 г. Ирен стала женой Жолио; впоследствии они объединили свои фамилии, и имя супругов Жолио-Кюри появилось под работами, в которых преемственно развивались исследования, начатые гениальным открытием супругов Кюри.

¹ Ronze M. Frederic Joliot-Curie. Paris, 1950, p. 11.

² «Мир», 1951, № 22, с. 40.

В 1928 г. Фредерик и Ирен Жолио-Кюри приступили к изучению ядерных реакций, происходящих под воздействием альфа-частиц. Быстрые альфа-частицы, выбрасываемые препаратами радия, оказались сильным орудием в руках экспериментатора, позволившим искусственным образом превращать один элемент в другой.

В начале 30-х годов опыты Фредерика и Ирен Жолио-Кюри привели Чадвика к предположению о существовании нейтронов, и он подтвердил это предположение новыми экспериментами. Нейтроны были применены для бомбардировки атомов, и их преимущества, сказавшиеся уже в явлениях бериллиевого излучения, вскоре привели к ряду важнейших открытий в области атомного ядра. Дело в том, что альфа-частицы и протоны, несущие положительный электрический заряд и использовавшиеся для бомбардировки мишеней, отталкиваются атомными ядрами, также заряженными положительно. Нейтроны же проходят мимо атомных ядер, практически не взаимодействуя с ними, и могут попадать в ядра гораздо чаще.

До 1934 г. были известны лишь естественные, весьма немногочисленные радиоактивные вещества. В 1934 г. Фредерик и Ирен Жолио-Кюри открыли искусственную радиоактивность. Впоследствии удалось получить искусственные радиоактивные изотопы всех элементов периодической таблицы. Теперь в распоряжении физиков оказалось несколько сотен искусственных радиоактивных изотопов, в результате чего стало возможным значительно углубить и уточнить представление об атомных ядрах. Открытие искусственной радиоактивности составило эпоху в атомной физике. Радиоактивные препараты стали использоваться в физических и химических экспериментах, в биологии и медицине в неслыханных до того масштабах. Они нашли широкое применение при исследовании движения некоторых веществ в технологических операциях и в биохимических процессах, происходящих в живых организмах. В различные химические соединения, растворы и сплавы, в организмы растений и животных, в организм человека вводят радиоактивные вещества и затем, регистрируя их излучение, определяют, куда и как скоро они попали.

Таким же методом было исследовано движение некоторых элементов и соединений в технологических процессах. Научная медицина воспользовалась мечеными атомами, чтобы определить направление и скорость усвоения организмом некоторых лекарств, а также вредных для организма соединений. С помощью радиоактивных изотопов было изучено движение раковых клеток.

После открытия искусственной радиоактивности Жолио-Кюри высказал мысль о получении энергии при превращениях элементов. В 1935 г. в речи, произнесенной по поводу присуждения Ирен и ему Нобелевской премии, он говорил:

«Если мы обернемся назад, к прошлому, и бросим взгляд на все ускоряющуюся поступь непрерывного научного прогресса, мы вправе будем заключить, что исследователи, научившиеся расщеплять и создавать элементы по своему усмотрению, смогут впоследствии осуществлять такие превращения вещества взрывного типа, которые будут аналогичны цепным химическим реакциям. Если удастся осуществить подобное превращение, то можно предполагать, что этим будет освоено огромное количество энергии, которое может быть использовано...». Тогда же Жолио говорил о необходимости мирного применения атомной энергии в противовес ее использованию для уничтожения людей.

В 1939 г. Жолио пришел к одному из основных открытий, приблизивших получение атомной энергии.

Реакция деления урана раскрыла перед физиками новые горизонты после того, как Жолио-Кюри в том же 1939 г. одним из первых показал,

что при раскалывании ядра урана (как впоследствии выяснилось, одного из изотопов урана) на две половинки выделяется несколько свободных нейтронов. Выделившиеся нейтроны могут раскалывать соседние атомные ядра урана, и процесс приобретает цепной характер.

В 1939 г. Жолио-Кюри, Альбан, Коварский и Фрэнсис Перрен получили патент на установку для получения атомной энергии.

Перед Жолио-Кюри встал в это время серьезный вопрос: кто использует новейшие физические открытия и как использует, не следует ли, по образному выражению Жолио, «снова сковать Прометея», угрожающего появлением нового разрушительного оружия. И Жолио-Кюри решил: нужно продолжать исследования и в то же время выйти за пределы лаборатории и участвовать в борьбе за мирное применение научных открытий.

Грозные события отодвинули на второй план работу над атомным котлом. Началась вторая мировая война. Во время оккупации и нацистского террора Жолио участвует в движении Сопротивления.

Марсель Пренан так рассказывает о его деятельности в Париже: «Это он основал и возглавил подпольную организацию „Национальный фронт“, которая сумела объединить в борьбе против захватчиков многих французов без различия политических и религиозных взглядов. Но Фредерик Жолио не сторонился и непосредственной боевой деятельности; он рвался к ней, несмотря на советы друзей из партизанского подполья беречь свою жизнь. Через одного своего коллегу Жолио-Кюри раздобыл взрывчатые вещества и хранил их под паркетом в своем доме. Он сам занимался нелегальной транспортировкой взрывчатки по железной дороге, нагружая ее в чемоданы. Однажды он рассказал нам, своим друзьям, как ему удалось вырваться из рук лавалевских жандармов во время одной из таких опасных поездок. На этот раз, поскольку поезда временно не ходили, Жолио-Кюри ехал на велосипеде и вез взрывчатые вещества в багажнике. Жандармы остановили его и потребовали предъявить документы. Документов не было: Жолио-Кюри забыл их дома. Его спасли от гибели только исключительное самообладание и остроумие. Он долгое время занимал жандармов рассказами и шутками. В конце концов они пропустили его, не обыскав»³.

По коридорам Коллеж де Франс ходили эсэсовцы, а в двух шагах от них профессор Жолио-Кюри у себя в лаборатории бесстрашно готовил взрывчатку, которая доставлялась партизанам. Жолио был дважды арестован гестаповцами. Допросы продолжались по 12 часов: ему угрожали, пытались его подкупить. Он прошел через испытания, как истый коммунист, и весной 1942 г., после гибели друзей, вступил в ряды коммунистической партии.

В 1944 г. Жолио-Кюри удается спасти Ланжевена, который был арестован гитлеровцами, посажен в тюрьму, а затем сослан в Труа. Жолио организовал побег своего учителя из Франции.

После освобождения Жолио стал руководителем французского национального центра научных исследований, а впоследствии, в 1946 г., был назначен верховным комиссаром по атомной энергии.

Он начал борьбу за мирное использование атомной энергии. В старом парижском форте Шатильон Жолио построил первый французский атомный котел, в котором осуществлялась цепная ядерная реакция. Он назвал его греческим словом «Зоэ» — жизнь. Ученый и его сотрудники приступили к строительству только после того, как заявили, что работы по использованию атомной энергии будут преследовать исключительно мирные цели.

³ Пренан М. Выдающийся ученый и борец за мир.— «Огонек», 1949, декабрь, № 52, с. 16.

Всем известна общественно-политическая деятельность Жолио-Кюри. Он был председателем Всемирного Совета мира, организатором всемирных конгрессов сторонников мира, его выступления в защиту мира, демократии и социализма разносились по всей Земле. На Всемирном конгрессе сторонников мира Жолио говорил об опасности использования науки в целях войны.

«Наш долг помешать использованию атомной энергии в целях разрушения, помешать направлению науки на этот ложный путь и присоединиться к тем, кто предлагает объявить атомное оружие вне закона в рамках разоружения наций... Сознавая свою ответственность, ученые не могут оставаться пассивными. С полным основанием они считают, что можно избежать ложного направления науки, и многие из них действуют в этом смысле. Таково мнение членов Всемирной федерации научных работников, председателем которой я имею честь быть и которая с энтузиазмом присоединилась к этому конгрессу. Ученые не хотят быть соучастниками тех, кому плохая социальная организация дает возможность использовать результаты их работы в эгоистических и злонамеренных целях»⁴.

В 1950 г. деятельность Жолио в защиту мира привела к его отстранению от должности верховного комиссара по атомной энергии. Это решение вызвало бурю протестов и во Франции и в других странах.

Подведем некоторые собственно историко-научные итоги, вернувшись к вопросам, поставленным в начале этой статьи. Жолио — ровесник нашего столетия. Какие же особенности науки XX в. отразились в его жизни, какие наиболее общие определения современного естествознания нашли свое выражение не только в содержании идей и открытий Жолио, но и в стиле его творчества, в его биографии, в том, что делает его образ единым и цельным? И вот вопрос: как отразилось в этом образе то, что можно назвать инвариантами науки — характеристики общего, свойственного всем эпохам, когда развивалась наука, позволяющее назвать изменяющиеся представления о мире общим именем: «наука»?

Эти вопросы о специфических чертах исторических эпох и о сквозном, тождественном себе субстрате науки являются обязательными для исторического анализа познания.

Для жизни и творчества Жолио-Кюри беспрецедентным, не имеющим аналогий в прошлых веках служит единство сущего и должного, единство содержания науки и ее ценности, сочетание представлений о «*geum natura*» — о природе вещей — с представлениями об оптимальных путях и условиях применения науки. Специфика XX в. состоит в изменчивости фундаментальных оснований науки, в непосредственном воздействии того, что называют меганаукой, на жизнь людей. Это воздействие настолько велико, что от его характера сейчас зависит само существование цивилизации. Мыслитель XX в. не может оторвать вопрос о том, как устроен мир, от вопроса, как влияют представления о мире на рациональные пути преобразования человеческого общества. Поэтому сейчас такой явной становится основная для истории науки проблема неотделимости внутренней логики познания от его общественных стимулов.

В 1886 г. на праздновании столетия со дня рождения Шевреля К. А. Тимирязев, обращаясь к юбиляру, сказал: «Сын века Разума, вы стали живым воплощением века науки!». Можно продолжить эту характеристику веков: XVIII век — век разума, XIX век — век науки, XX век — век беспрецедентного применения и разума и науки. Атомный век — это эпоха слияния фундаментальных основ картины мира — отве-

⁴ Всемирный конгресс сторонников мира. Приложение к журналу «Новое время» от 4 мая 1949 г., № 19.

тов на вопросы о природе пространства, времени, движения, силовых полей, космоса, микромира, жизни — с фундаментальными вопросами учения о самой науке, о ее истоках и движущих силах, о ее ценности, о ее социальном, экономическом и моральном эффектах, о ее перспективах, о ее роли в развитии цивилизации.

Что же в творчестве Жолио отвечает инвариантным определениям науки? Здесь можно вспомнить о фразе Жолио в его речи на Всемирном конгрессе сторонников мира в 1949 г.: «правда путешествует без виз». Она путешествует без виз не только в пространстве, но и во времени. Инвариантом научного развития служит необратимое движение научной истины, ее последовательная конкретизация, приближение правдивого, хотя и неокончательного отображения мира к объективной истине. Возрождение освободило научную истину от теологической феуды, наука XVII—XVIII вв. реализовала это освобождение, создав классическое представление о природе, XIX век освободил правду о мире от механической односторонности, XX век — от априорных абсолютов, от «вечных скрижалей» классической науки. Мыслители нашего столетия раскрывают перед научной истиной пути всестороннего применения, соответствующего созиданию гармоничного, рационального мира.

ON F. JOLIOT-CURIE'S LIFE AND THE CHARACTER OF THE XXth CENTURY SCIENCE

B. G. KUZNETSOV

Life, views and creative activity of F. Joliot-Curie can be regarded as a source for drawing some general historico-scientific conclusions, concerning the XXth century physics. Above all these conclusions consist in transition (that is closely connected with genesis of the atomic era) from theoretical concepts of the beginning of the century to broad application of them and to transformation of achievements of nuclear physics into the most actual socially-political issue. These problems are closely connected with the image of Joliot-Curie, who is described on the basis of the author's personal memoirs about meetings with the scientist.