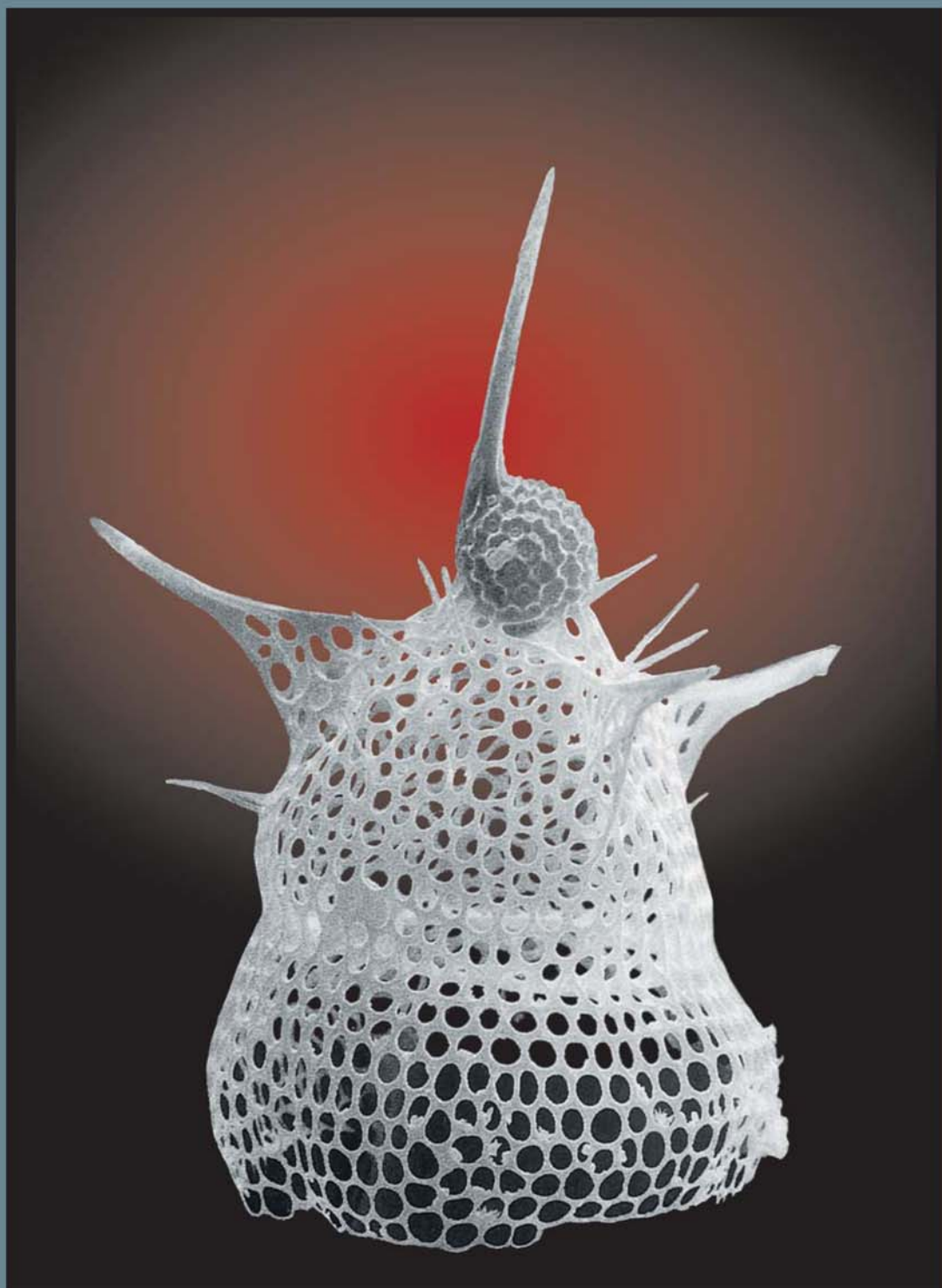


# ПРИРОДА

8 04



---

# ОДИН ИЗ ТРОИЦЫ, ПРОЗВАННОЙ «ДЖАЗ-БАНД»

К 100-летию Дмитрия Дмитриевича Иваненко



Дмитрий Дмитриевич Иваненко  
(1904–1994)

Трое молодых физиков Джордж Гамов (Джо), Лев Ландау (Дау) и Дмитрий Иваненко (Димус), именовавшие себя «Джаз-банд», стали ярким явлением в научной жизни Ленинграда конца 1920-х годов. Это была щедро одаренная троица, увлеченная наукой и неутомимая на шутки и розыгрыши. Каждому из них довелось внести классический вклад в науку, но судьба разбросала их в разные стороны и в прямом, и в переносном смысле. Перипетии жизни Георгия Антоновича Гамова и особенно Льва Давидовича Ландау многократно описаны. Что же касается Дмитрия Дмитриевича Иваненко, то наша публикация – по-видимому, первая попытка очертить контуры его биографии в контексте научных и социальных событий его времени.

# На заре ядерной физики

Академик С.С.Герштейн

*Институт физики высоких энергий, Протвино*

В конце 20-х годов прошлого века в Ленинграде учились и работали три неразлучных друга — Георгий Гамов, Дмитрий Иваненко и Лев Ландау. К ним часто присоединялся и четвертый — Матвей Бронштейн. Вместе они восторгались квантовой механикой, зародившейся всего два-три года тому назад; вместе увлеченно работали и веселились, ходили на вечеринки, эпатировали солидных ученых своими шутками. Об этом периоде ярко написал сам Дмитрий Дмитриевич в очерке [1] (к сожалению, часть его воспоминаний, относящаяся к последующим годам, носит весьма субъективный характер). Их общая работа тех лет [2], посвященная построению теорий на базе одних лишь фундаментальных мировых постоянных (постоянной Планка  $\hbar$ , скорости света  $c$ , гравитационной постоянной  $G$ ), которую недавно вернул из забвения академик Л.Б.Окунь, отвечает самым современным теоретическим устремлениям. Трех друзей можно видеть на фотографии участников Харьковской конференции по теоретической физике (одним из ее организаторов был Иваненко). По-разному сложились судьбы этих людей. М.П.Бронштейн — талантливый физик-теоретик и замечательный популяризатор науки — был расстрелян в 1937 г. Говорили, что его погубила фамилия, совпавшая с настоящей фамилией Троцкого. Л.Д.Ландау стал величайшим физиком-теоретиком, лауреатом Нобелевской

премии, одним из последних универсалов, внесших фундаментальный вклад в самые разные области физики. Г.А.Гамов, позднее эмигрировавший в США, генерировал гениальные идеи: объяснил законы радиоактивного  $\alpha$ -распада и указал на термоядерную природу энергии Солнца и звезд; развил теорию горячей Вселенной, предсказав существование микроволнового (реликтового) излучения и поставив вопрос о нуклеосинтезе химических элементов. История науки XX в. не может обойтись и без имени Д.Д.Иваненко.

В 1982 г. в Париже состоялась международная конференция по истории физики элементарных частиц, среди участников которой были многие выдающиеся ученые, в том числе нобелевские лауреаты Ю.Швингер, Ц.Янг, М.Гелл-Манн и др. [3]. В качестве приложения к трудам конференции был опубликован список основополагающих работ в этой области, начиная с времен А.Авогадро (1776—1856) и до 1965 г. В списке перечислены теоретические и экспериментальные открытия, а также главные достижения в методике эксперимента. Среди результатов наших соотечественников были отмечены открытия черенковского излучения и принципа автофазировки В.И.Векслера; две работы Л.Д.Ландау (о двухкомпонентной нейтрино и комбинированной  $CP$ -четности); две — Я.Б.Зельдовича (о лептонном числе и сохранении векторного тока); две — И.Е.Тамма; статья Н.Н.Боголюбова и его соавторов о дисперсионных соотношениях; статья Б.Л.Иоффе, Л.Б.Окуня

и А.П.Рудика о несохранении зарядовой симметрии в слабых взаимодействиях и несколько других. Два пункта в списке содержат фамилию Иваненко. Первый из них с формулировкой «Нейтрон как элементарная частица» основывается на работе Д.Д.Иваненко [4] и последовавшей за ней В.Гейзенберга [5]. Второй — под названием «Различие между слабым и сильным взаимодействием» — на статьях И.Е.Тамма [6] и Д.Д.Иваненко [7].

## Кризис электронно-протонной модели ядра

Следует напомнить современному читателю, насколько фундаментальными были упомянутые открытия и с каким трудом они были получены. В то время, согласно модели Э.Резерфорда, считалось, что ядра состоят из протонов и электронов. В основе данной модели лежали два экспериментальных факта: при ядерных реакциях с  $\alpha$ -частицами из ядер вылетают протоны, а в радиоактивном  $\beta$ -распаде — электроны. В соответствии с классическими представлениями о составной системе ядро и должно было, казалось, состоять из этих частиц.

Квантовая механика и принцип неопределенности сразу поставили модель Резерфорда под сомнение. Во-первых, из соотношений неопределенности следовало, что для удержания электронов в пределах ядра необходимы необычайно большие силы, которые, согласно опытным данным, отсутствовали.



Участники конференции по теоретической физике в Харькове. 1929 г. В центре первого ряда — Д.Д.Иваненко, за ним во втором ряду стоит Л.Д.Ландау; справа от Ландау — Г.А.Гамов.

Но если электронов там нет, почему из ядер при  $\beta$ -распаде они вылетают? О том, что атомные ядра не могут содержать электронов, свидетельствовало также измерение магнитных моментов ядер, которые оказались в тысячи раз меньше магнитного момента электрона. Во-вторых, выяснилось, что в модели Резерфорда для некоторых ядер нарушается квантовомеханическое правило связи спина и статистики. Так, в ядре азота  ${}^7\text{N}^{14}$ , согласно данной модели, должно было содержаться 14 протонов и 7 электронов, т.е. 21 частица со спином  $1/2$ . В соответствии с квантовой механикой ядро  ${}^7\text{N}^{14}$  должно было иметь полцелый спин и подчиняться

статистике Ферми—Дирака. Экспериментальное же изучение интенсивности вращательных спектров молекулы  $\text{N}_2$  доказывало, что ядра азота подчиняются статистике Бозе—Эйнштейна, т.е. имеют целый спин (который оказался равным 1). Возникший парадокс был даже назван «азотной катастрофой». Чтобы от него избавиться, выдвигались даже гипотезы о неприменимости квантовой механики к ядру и делались попытки построить для ядерных явлений новую теорию. В этом отношении решающее значение имела работа Гамова, трактующая  $\alpha$ -распад как квантовомеханический туннельный переход через кулоновский барьер

и тем самым впервые показавшая, что квантовая механика применима и к ядерным процессам. Однако две вышеуказанные трудности остались, и к ним следовало добавить третью: непрерывный спектр электронов в процессах  $\beta$ -распада, свидетельствующий, что в отдельных актах  $\beta$ -распада некоторая неопределенная часть энергии ядерного превращения как бы «теряется».

Для решения этих проблем Н.Бор предположил, что электроны, попадая в ядра, «теряют свою индивидуальность» и свой собственный момент — спин, а закон сохранения энергии выполняется только статистически, т.е. может нарушаться



в отдельных актах  $\beta$ -распада. В рамках таких представлений В.А.Амбарцумян и Д.Д.Иваненко высказали смелую гипотезу:  $\beta$ -электрон (потерявший свою индивидуальность и не существующий в ядре) *рождается* в самом процессе  $\beta$ -распада [8]. Вот как говорил об этом Дмитрий Дмитриевич на Всесоюзной ядерной конференции, состоявшейся в 1933 г. в Ленинграде с участием виднейших советских и иностранных физиков, в том числе П.А.М.Дирака, Ф.Жолио-Кюри, Ф.Перрена и др.: «Еще в 1930 г. на основании теории дырок Дирака была высказана мысль, что в ядре вовсе нет электронов. Испускание же  $\beta$ -частиц было предложено толковать как их «рождение» по аналогии с излучением фотонов». И далее: «Появление электронов, позитронов и пр. следует трактовать как своего рода рождение частиц, по аналогии с излучением светового кванта, также не имевшего индивидуального существования до испускания из атома» [9].

Для современного читателя должно быть ясно, что гипотеза Амбарцумяна и Иваненко о возможности рождения и исчезновения не только фотонов, но и любых частиц в результате их взаимодействий лежит в основе современной теории элементарных частиц.

## Нейтрон как элементарная частица со спином 1/2

Надо сказать, что именно идея о возможности рождения  $\beta$ -электронов в процессе  $\beta$ -распада позволила Иваненко предположить, что ядра состоят из протонов и нейтронов. Но его гипотеза содержала и другое, не менее важное предположение, о котором пойдет речь ниже. У физиков моего поколения, не читавших оригинальных работ и не знакомых с дискуссиями, происходящими, например, на Ленинградской конферен-

ции, сложилось мнение, что после открытия Дж.Чедвиком нейтрона ничего не стоило предложить нейтронно-протонную модель ядра. Короче говоря, это мог сразу сделать любой физик. История убеждает, однако, что не сразу и не любой, поскольку создатель квантовой механики В.Гейзенберг предложил ту же модель вторым, после Иваненко, сославшись на него. Но и после работ Иваненко и Гейзенберга многое оставалось неясным. Об этом свидетельствует хотя бы дискуссия на упомянутой выше Ленинградской конференции 1933 г., состоявшейся уже после открытия нейтрона. Вопрос о строении ядра находился в центре внимания конференции. В докладе Перрена, например, наряду с протонно-нейтронной моделью ядра, рассматривалась возможность того, что протон состоит из нейтрона и позитрона (поскольку Чедвик ошибочно считал массу нейтрона меньшей, чем масса протона) или нейтрон состоит из протона и электрона (поскольку, согласно измерениям Жолио-Кюри, масса нейтрона оказывалась большей, чем масса протона). Такие модели вызвали вопрос о спине частиц. Но авторы ссылались на гипотезу Бора о потере электроном своей индивидуальности и, возможно, своего спина. Что же касается спина нейтрона, уже в первой своей работе [4] Иваненко предположил, что он равен 1/2. Это очевидным образом устраняло «азотную катастрофу»: ядро азота  ${}^7\text{N}^{14}$ , состоящее из 7 протонов и 7 нейтронов, должно было быть бозоном, как и следовало из опыта. Надо заметить, что предположение о наличии в ядре нейтральных частиц со спином 1/2 (присутствие которых может ликвидировать «азотную катастрофу») содержалось уже в известном письме В.Паули, где он в 1930 г. высказал гипотезу о существовании некой нейтральной частицы, вылетающей из ядра вместе с  $\beta$ -электроном, ускользаю-

щей от наблюдения и обеспечивающей выполнение закона сохранения энергии в  $\beta$ -распаде. Другими словами, Паули отождествлял нейтральную частицу, вылетающую при  $\beta$ -распаде, с частицей, входящей в структуру ядра (т.е. с еще не открытым нейтроном). Именно из таких соображений Паули приписал ей спин 1/2. Эта гипотеза позволяла обеспечить выполнение закона сохранения не только энергии, но и момента. Вскоре Паули отказался от мысли, что входящая в ядро нейтральная частица со спином 1/2 в ядре и есть та частица, которая вылетает из ядра, поскольку экспериментальные данные давали для последней очень маленькую массу, сравнимую с массой электрона. После открытия нейтрона Э.Ферми назвал эту частицу «нейтрино» (или «нейтрончик», в переводе с итальянского).

Главным в короткой заметке Иваненко [4] была не только мысль, что нейтроны являются структурными элементами ядра, но и предположение, что они могут рассматриваться как элементарные частицы со спином 1/2. «Наибольший интерес представляет вопрос, насколько нейтроны можно рассматривать как элементарные частицы (чем-то подобные протонам или электронам)», — писал он. А в другой работе [10] уточнял: «Мы рассматриваем нейтрон не как систему электрона и протона, но как элементарную частицу. Это вынуждает нас трактовать нейтроны как частицы, обладающие спином 1/2 и подчиняющиеся статистике Ферми—Дирака».

К той же самой идее приходит Гейзенберг [5]: «Опытами Кюри и Жолио при столкновении их Чедвиком установлено, что в строении ядер важную роль играет новая фундаментальная элементарная частица — нейтрон. Это наводит на мысль, что атомные ядра построены из протонов и нейтронов и не содержат электронов», — пишет он и сразу же приводит ссылку на работу Иваненко [4].

Но Гейзенберг идет дальше: предполагая сходство нейтрона и протона при их взаимодействии в ядре, он вводит изотопическое пространство, позволившее рассматривать протон и нейтрон как различные состояния нуклона.

«Нейтрон в той же степени элементарен, как и протон», — произносит Дмитрий Дмитриевич на Ленинградской конференции. Данная фраза как нельзя лучше соответствует современным представлениям, когда ни протон, ни нейтрон не считаются элементарными, так как состоят соответственно из *uud*- и *udd*-кварков. На той же конференции Иваненко в качестве развития нейтронно-протонной модели ядра выдвигает предложенную им совместно с Е.Н.Гапоном [11] концепцию ядерных оболочек, сыгравшую фундаментальную роль в ядерной физике, вплоть до современного открытия Ю.Ц.Оганесяном и др. в Объединенном институте ядерных исследований острова стабильности ядер с  $Z > 112$ . Он замечает: «На кривой массовых дефектов относительно протонов и нейтронов (а не  $\alpha$ -частиц) можно отметить некоторые более или менее резкие минимумы («кинки»), которые были в старой модели отмечены Зоммерфельдом. Эти скачки должны указывать на преимущественную стабильность данного элемента, и является заманчивым рассматривать ядра по аналогии с внешней оболочкой состоящими из заполненных слоев протонов и нейтронов, оставляя в стороне  $\alpha$ -частицы: минимумы и будут указывать на образование заполненных слоев».

Надо сказать, что сразу же после открытия нейтрона Дмитрий Дмитриевич стал одним из первых энтузиастов в изучении структуры ядра. Он совместно с И.В.Курчатовым, М.П.Бронштейном и др. вошел в созданную А.Ф.Иоффе группу ядерной физики и был секретарем семинара, который начал работать в отделе Курчатова.

## Слабое и сильное взаимодействия

Приняв протонно-нейтронную модель атомных ядер, не содержащих электронов, необходимо было объяснить, за счет каких сил нейтрон, не обладающий электрическим зарядом, удерживается в ядре. (Впрочем, такой же вопрос возникал и для протонов.) Тогда, напомним, были известны только электромагнитные и гравитационные силы. В гипотезе о вылетающей из ядра частице Паули наделил свою частицу (нейтрон = нейтрино) магнитным моментом, полагая, что за счет него эта частица может удерживаться в ядре. Он даже рассчитывал на регистрацию нейтрино по слабой ионизации, вызываемой его магнитным моментом в веществе. Гейзенберг предложил другую модель: нейтрон может виртуально испускать упакованный в нем, согласно гипотезе Бора, электрон (потерявший свой спин) и этот электрон может удерживать вместе нейтрон и протон, подобно атомам в молекулярном ионе  $H_2^+$ . Аналогичным образом, взаимодействие двух нейтронов он предполагал осуществляющимся через два виртуальных электрона, как взаимодействие прото-

нов в молекуле  $H_2$ . При всем несовершенстве модель Гейзенберга содержала очень ценную мысль, что силы взаимодействия нуклонов имеют обменный характер. Данная идея в дальнейшем сыграла важнейшую роль.

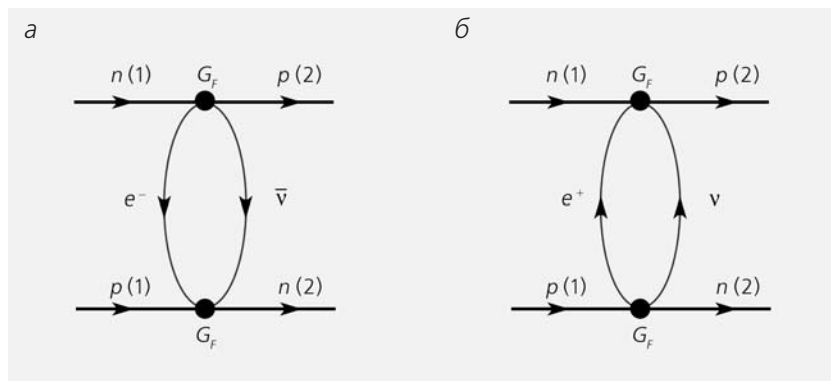
В нейтронно-протонной модели ядра необходимо было также решить проблему  $\beta$ -распада, т.е. появления электрона и нейтрино, не содержащихся в ядре. Это сделал Э.Ферми, осмелившийся в 1933 г. допустить, что помимо электромагнитного и гравитационного взаимодействий существует особое короткодействующее четырехфермионное взаимодействие, приводящее в ядрах к превращениям

$$n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}$$

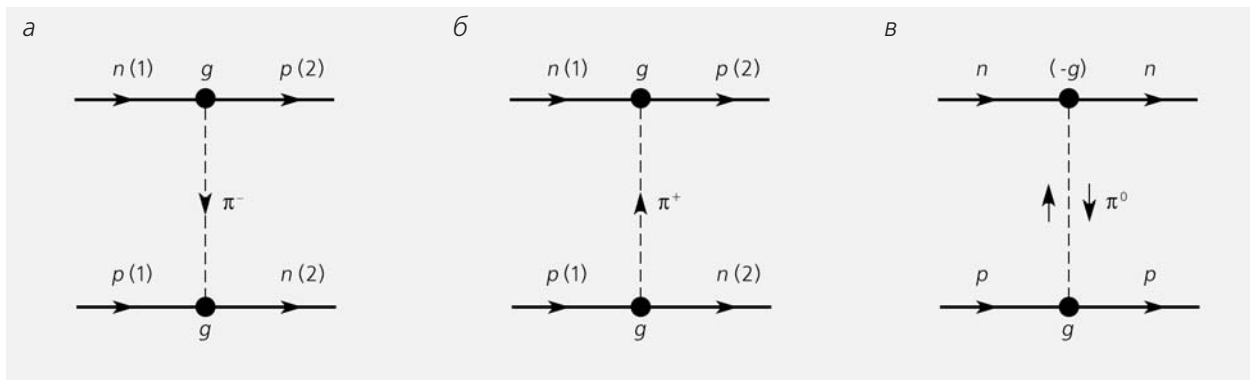
или

$$p \rightarrow n + e^+ + \nu,$$

т.е. нейтрона ( $n$ ) в протон ( $p$ ) с испусканием  $\beta^-$ -электрона и антинейтрино  $\bar{\nu}$  или протона в нейтрон с испусканием  $\beta^+$ -позитрона и нейтрино  $\nu$ . Такая теория  $\beta$ -распада прекрасно описала наблюдающийся спектр электронов, а по времени жизни  $\beta$ -активных ядер оказалось возможным оценить константу  $G_F$ , определяющую величину  $\beta$ -взаимодействия.



Обменное взаимодействие между нейтроном  $n$  и протоном  $p$ , возникающее согласно идее Тамма [6] и Иваненко [7] благодаря  $\beta$ -силам. Нейтрон  $n(1)$ , испуская электрон  $e^-$  и антинейтрино  $\bar{\nu}$ , превращается в протон  $p(2)$ , а протон  $p(1)$ , поглощая электрон и антинейтрино — в нейтрон  $n(2)$  (а). Протон  $p(1)$ , испуская позитрон  $e^+$  и нейтрино  $\nu$ , превращается в нейтрон  $n(2)$ , а нейтрон  $n(1)$ , поглощая пару  $(e^+\nu)$  — в протон  $p(2)$ .  $G_F$  — константа, характеризующая  $\beta$ -силы (б).



Ядерные силы, которые возникают согласно гипотезе Юкавы в результате обмена  $\pi$ -мезонами. Нейтрон  $n(1)$ , испуская отрицательно заряженный  $\pi^-$ -мезон, превращается в протон  $p(2)$ , а протон  $p(1)$ , поглощая  $\pi^-$ -мезон, — в нейтрон  $n(2)$  (а). Протон  $p(1)$ , испуская положительный  $\pi^+$ -мезон, превращается в нейтрон  $n(2)$ , а нейтрон  $n(1)$ , поглощая  $\pi^+$ -мезон, — в протон  $p(2)$  (б). Взаимодействие нуклонов путем обмена нейтральным  $\pi^0$ -мезоном обеспечивает вместе с обменом заряженными пионами зарядовую независимость ядерных сил (в);  $g$  — константа, характеризующая величину взаимодействия между нуклонами и пионом.

Непосредственно сразу же за работой Ферми И.Е.Таммом [6] и Д.Д.Иваненко [7] была независимо высказана гипотеза о том, что короткодействующее взаимодействие между нейтроном и протоном в ядре может осуществляться за счет обмена парой электрон-антинейтрино по схеме\*  $n \rightarrow p + (e^- \bar{\nu})$  и  $(e^- \bar{\nu}) + p \rightarrow n$  (см. рисунок на предыдущей странице).

Предпринятые авторами оценки, основанные на экспериментально определенной константе  $\beta$ -взаимодействия  $G_F$ , показали, однако, что силы, возникающие между нуклонами за счет обменных  $\beta$ -взаимодействий, оказываются на 14–15 порядков меньше тех, которые необходимы для удержания нуклонов в атомном ядре. Казалось бы, авторов постигла неудача. Но работы Тамма и Иваненко стимулировали японского физика Х.Юкаву, сославшегося на эти работы, выдвинуть новую гипотезу.

\* Мне приходилось слышать от старых сотрудников ФИАНа, что эта идея первоначально принадлежала И.Е.Тамму. Однако сам Игорь Евгеньевич пишет в своей статье [6]: «Эта же идея, совершенно независимо, возникла у моего друга Д.Иваненко, с которым у меня с тех пор появилась возможность обсуждать этот вопрос», а Иваненко в своей статье [7] ссылается на расчеты Тамма.

Юкава предположил, что взаимодействие между нуклонами происходит посредством обмена неизвестной ранее заряженной частицей, массу которой он предсказал, исходя из известного экспериментально радиуса действия ядерных сил\*\* (см. рисунок). Она получилась равной около 300 масс электрона, т.е. лежащей между массами электрона и протона. Поэтому ее назвали мезоном. Что же касается силы неизвестного взаимодействия мезонов с нуклонами, то ее можно было оценить, исходя из требуемой величины ядерных сил. Безразмерная константа этого взаимодействия  $g^2/\hbar c$  оказалась примерно на три порядка больше, чем безразмерная константа электромагнитного взаимодействия  $\alpha = e^2/\hbar c \approx 1/137$ . Так возникло понятие *сильного* взаимодействия, отличающегося на 14–15 порядков от *слабых  $\beta$ -сил*. Установление данного различия сыграло фундаментальную роль в дальнейшем развитии физики элементарных частиц после открытия мезонов,

\*\* Позднее было показано, что для того, чтобы в соответствии с опытом ядерные силы не зависели от электрического заряда частиц, в обмене должна участвовать и нейтральная частица (см. рисунок).

странных частиц, их распадов и взаимодействий.

И вполне справедливо этот результат отнесен к важнейшим открытиям в физике частиц.

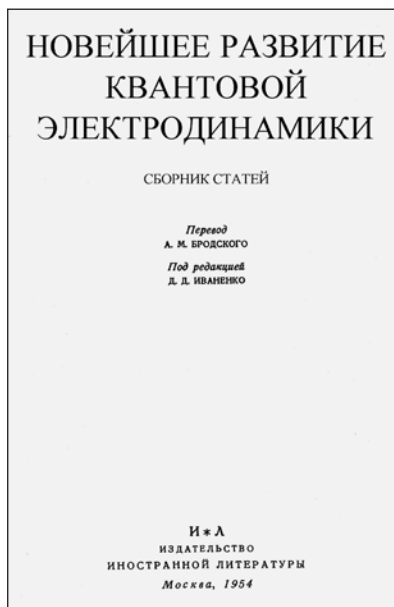
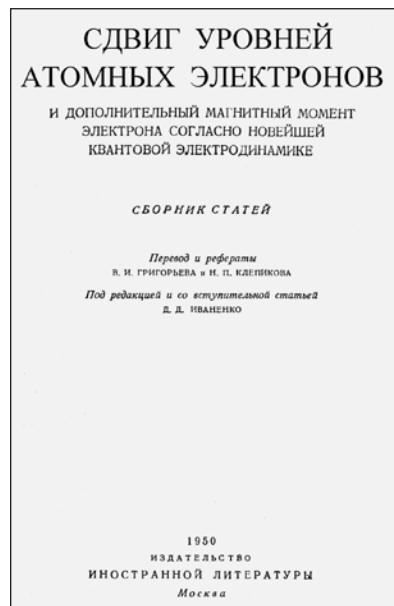
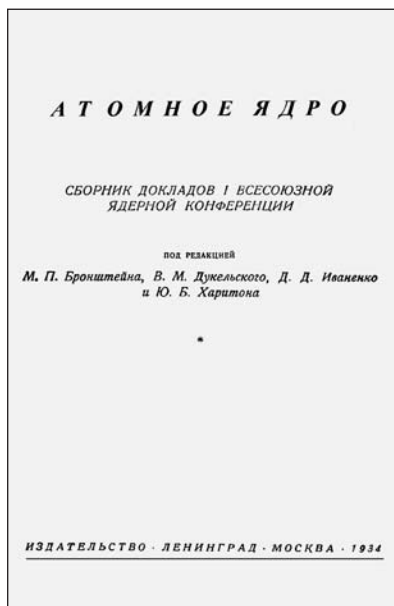
## О синхротронном излучении и новых идеях

В последующие годы Дмитрий Дмитриевич активно развивал мезонную теорию ядерных сил, хотя для процессов сильного взаимодействия существовавший аппарат теории возмущений не позволял получить надежные результаты, и занимался построением оболочечной модели ядра. Важное значение имела работа, выполненная в 1929 г. совместно с В.А.Фоком, обобщающая уравнение Дирака на случай присутствия гравитационного поля. В совместной работе Д.Д.Иваненко и И.Я.Померанчука было предсказано, что в создаваемых ускорителях высокой энергии — синхротронах — должно наблюдаться (в том числе в световом диапазоне) излучение электромагнитных волн, испускаемых электронами, которые движутся в магнитном поле. После того как это «магнитно-тормозное излучение» (предска-

занное еще в 1912 г. А.Шоттом) было экспериментально открыто на электронных синхротронах, в мировую литературу прочно вошел термин «синхротронное излучение». Этот термин употребляется сейчас и для электромагнитного излучения, порождаемого электронами в магнитных полях различных космических объектов. Оно позволяет получить ценнейшие сведения о процессах, происходящих в космическом пространстве, с

помощью методов радио- и гамма-астрономии. Теория синхротронного излучения была развита в сотрудничестве Д.Д.Иваненко с А.А.Соколовым и его учениками, хорошо владевшими (в отличие от Иваненко) математическим аппаратом. За эти работы Иваненко, Померанчук и Соколов получили в 1950 г. Государственную (Сталинскую) премию. В дальнейшем синхротронное излучение и эффекты, связанные с ним, приобрели очень важное

значение для техники электронных ускорителей высоких энергий и коллайдеров. Наиболее крупные успехи в использовании синхротронного излучения были достигнуты учеными из Института ядерной физики в Новосибирске. Именно из-за потери энергии на синхротронное излучение проекты будущих электронных ускорителей-коллайдеров, рассчитанных на энергию в несколько тысяч ГэВ, предусматривают создание многокиломе-



Некоторые из книг, изданных по инициативе и при участии Д.Д.Иваненко.



тровых линейных, а не кольцевых, ускорителей. Широкое распространение в мире получило создание специальных электронных ускорителей в качестве источников направленного почти монохроматического рентгеновского излучения для рентгеноструктурного анализа конденсированных сред, биологических объектов, а также для использования в прикладных целях, например, создания элементов микроэлектроники.

Обладая большой физической интуицией, Дмитрий Дмитриевич сразу замечал самые интересные и перспективные среды новых направления физики и широко рекламировал их, издавая в русском переводе сборники основных статей, посвященных этим направлениям. Он, по-видимому, одним из первых в нашей стране оценил новейшее развитие электродинамики в конце 1949 г. и выпустил два сборника, содержащих переводы основных работ Ю.Швингера, Р.Фейнмана, Ф.Дайсона и др. Точно так же отреагировал он на возникновение калибровочных теорий, издав сборник «Элементарные частицы и компенсирующие поля». В начале 30-х годов под редакцией Иваненко вышли переводы на русский язык книг П.Дирака «Принципы квантовой механики» и А.Зоммерфельда «Квантовая механика». Иваненко активно участвовал в организа-

ции конференций по актуальным вопросам физики: в 30-е годы по физике ядра, а в последующие годы — по вопросам гравитации. Работая профессором физического факультета МГУ, он твердо защищал квантовую механику и теорию относительности от наскоков ретроградов и невежд, пользующихся большой поддержкой партийных бюрократов факультета, обвинявших эти науки в буржуазном идеализме.

К сожалению, большое негативное влияние на жизнь и научную деятельность Иваненко оказала его ссора с большинством друзей молодежи, в том числе с Таммом, Фоком и в особенности с Ландау, с которым они стали непримиримыми врагами. Дело осложнялось известным противостоянием руководства физического факультета МГУ с академической наукой. Используя лозунги о необходимости борьбы с буржуазным «физическим идеализмом» и соблюдении «принципа партийности» в науке, верхушке физфака удалось изгнать с факультета выдающихся ученых, таких как И.Е.Тамм, Г.С.Ландсберг и др. В результате всего этого Дмитрий Дмитриевич оказался изолированным от академической науки, и у него, всегда внимательно следившего за появлением новых идей и легко подхватывавшего их, не оказалось, за редким исключением,

коллег, способных на адекватном уровне эти идеи развивать. Одним из таких исключений были уже упоминавшиеся исследования по синхротронному излучению. За совместную с Иваненко работу Ландау даже «отлучил» Померанчука на некоторое время от участия в своем семинаре. Из-за противостояния АН СССР—МГУ и некоторых поступков самого Дмитрия Дмитриевича представители академической науки перестали цитировать его работы (или цитировали недостаточно полно, не подчеркивая, по мнению Иваненко, его приоритет в создании модели нейтронно-протонного строения ядра). С другой стороны, в борьбе за свой приоритет Дмитрий Дмитриевич неблагоприятно повел себя в идеологических кампаниях конца 40-х годов, направленных против «философского идеализма» и «космополитизма» (подробнее об этих драматических событиях см. [12]). О подобных фактах нельзя умолчать, если мы хотим иметь объективное, правдивое освещение истории отечественной науки, которая развивалась в условиях тоталитарного режима, господствовавшего тогда в нашей стране. Вместе с тем, именно в этих целях следует отдать должное работам и открытиям Д.Д.Иваненко, вошедшим в фундамент современной физики элементарных частиц и атомного ядра. ■

## Литература

1. Иваненко Д.Д. Эпоха Гамова глазами современника / Гамов Джордж. Моя мировая линия. М., 1994.
2. Гамов Г.А., Ландау Л.Д., Иваненко Д.Д. Мировые постоянные и предельный переход // Журнал русского физ.-хим. общества, физический отдел. 1928. Т.60. С.13.
3. Proc. of Intern. Conf. of History of Part. Phys. Paris, 1982.
- 4\*. Ivanenko D. // Nature. 1932. V.129. May 28. P.798.
5. Heisenberg W. // Z.S. f. Phys. 1932. Bd.77. S.1.
6. Tamm I. // Nature. 1934. V.133. June 30. P.981.
7. Ivanenko D. // Nature. 1934. V.133. June 30. P.981.
8. Ambarzumian V., Ivanenko D. // Comptes Rendus Sci. Paris, 1930. V.190. P.582.
9. Атомное ядро. Сб. докладов 1-й Всесоюзной ядерной конференции / Под ред. М.П.Бронштейна, В.М.Дукельского, Д.Д.Иваненко и Ю.Б.Харитона. Л.; М., 1934.
10. Ivanenko D. // Comptes Rendus Sci. Paris, 1932. V.195. P.439.
11. Гапон Е.Н., Иваненко Д. // Naturwiss. 1932. Bd.29. S.792.
12. Сонин А.С. «Физический идеализм». История одной идеологической кампании. М., 1994.

\* Выдержки из статей [4, 5, 6, 7, 10] содержатся в сборнике: Нейтрон. Предыстория, открытие, последствия. М., 1975.

---

# Д.Д.Иваненко — вне науки и политики

## По рассказам Р.А.Куликовой-Иваненко

В семейном архиве Д.Д.Иваненко, у его вдовы Риммы Антоновны, сохранились, среди многочисленных рукописей, черновые наброски его автобиографии в разных, весьма похожих вариантах. Прочитываем начало одной из них, «Curriculum Vitae»:

«Я, Иваненко Дмитрий Дмитриевич, родился 29-го июля 1904 г. в г.Полтава, в учительской семье. После окончания школы там же работал учителем физики; закончил в 1927 г. Ленинградский университет и состоял год аспирантом (стипендиатом), затем сотрудником Физико-математического института Академии наук СССР. В 1929—1943 гг. работал в институтах и преподавал в вузах Ленинграда, Харькова, Томска, Свердловска, Киева; с осени 1943 г. по настоящее время состою профессором теоретической физики физического факультета Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова. Заведовал кафедрами физики и теоретической физики в Ленинградском педагогическом институте, Харьковском механико-машиностроительном институте, в университетах Харькова, Свердловска, Киева; в Тимирязевской сельскохозяйственной академии и областном педагогическом институте в Москве».

Скупые строки не предназначались для глаз заинтересованного читателя. Гораздо больше удалось почерпнуть из беседы с Риммой Антоновной. Вот что она рассказала.

Отец Дмитрия Дмитриевича — Дмитрий Алексеевич — происходил из рода священников. Сам же Дмитрий Алексеевич, широко образованный человек, издавал газету «Полтавский вестник». Это было влиятельное и популярное издание откровенно монархического толка, чего впоследствии не могла не взять на заметку советская власть. Дмитрий Дмитриевич, будучи подростком, иногда писал в газету отца, но гораздо больше его занимали другие вещи. Он увлекался философией. Когда ему было 14 лет, он подарил отцу отрывок из Канта в своем переводе. В гимназии организовал философский кружок «Наука и жизнь», а уже потом увлечение философией переросло в интерес к физике.

Матушка Дмитрия Дмитриевича, Лидия Николаевна, в девичестве Слатина, — дворянского происхождения. По этой линии в семье преобладали чиновники высокого ранга. Одна из пятирех сестер Лидии Николаевны была певицей (ее записывали на граммофонные пластинки).

Дмитрий Дмитриевич был исключительно привязан к сво-

ей единственной сестре Оксане. Он любил повторять, что на их долю выпало очень счастливое детство. Они росли в большой городской усадьбе — обширном уютном доме, который располагался внутри прекрасного сада. Детей окружало внимание многочисленных родственников, которые жили в Полтаве, приезжали из Петербурга и других городов. Постоянно ходили в театры, выезжали на премьеры в Петербург и Москву. Выпускали семейные журналы. Устраивали домашние спектакли.

Дмитрий Дмитриевич, по воспоминаниям Риммы Антоновны, часто говорил, что, читая у Владимира Набокова описание детства, ощущал знакомую ему атмосферу.

Во время первой мировой войны в Полтаву был эвакуирован Варшавский университет (или по крайней мере его часть). Профессора этого университета стали преподавать в гимназии. Образование Дмитрий Дмитриевич получил превосходное. Свободно владел всеми основными европейскими языками.

Наступило революционное время. Дмитрий Дмитриевич, получив документ о завершении среднего образования, в 16 лет стал учителем в школе, где преподавал физику и математику.

Спустя год он поступил в Харьковский университет, но не



Отец Дмитрий Алексеевич и мать Лидия Николаевна (Слатина). 1898 г.



Оксана и Дмитрий. 1919 г.



Ленинградский университет. Семинар Я.И.Френкеля. Слева направо: И.И.Гуревич, Л.Д.Ландау, Л.В.Розенкевич, А.Н.Арсеньева, Я.И.Френкель, Г.А.Гамов, М.В.Мачинский, Д.Д.Иваненко, Г.А.Мандель. 1929 г.





Нильс Бор с женой в Доме ученых. Иваненко стоит третий слева. Ленинград. Май 1934 г.



На конференции в Дубне. Полемика Д.Д.Иваненко с И.Е.Таммом. Справа от Тамма В.Вайскопф. В следующем ряду второй слева Р.Пайерлс. 1964 г.



Япония. Киото. Международная конференция «Мезон-50». 1985 г. На одном из заседаний. Председатель Иваненко.



был удовлетворен уровнем преподавания и поехал в Москву, где познакомился и подружился с сыном Л.И.Мандельштама Сергеем, а в конце концов оказался в Ленинградском университете. Там он познакомился с Г.А.Гамовым (Джо) и Л.Д.Ландау (Дау). Об этой троице по прозвищу Джаз-банд написано уже довольно много. Предоставим слово Иваненко (Димусу):

«Ландау приехал в Ленинград в конце 1924 г., когда мы с Джо уже были знакомы и начали научные дискуссии, организовали неофициальный студенческий реферативный семинар. Некоторое время Дау производил впечатление провинциала, он забывал снимать свой картуз, выходя к доске на семинарах (где он сразу выдвинулся самым быстрым решением задач).

У нас троих установились на редкость дружественные отношения. В годы наиболее интенсивной совместной работы (1927 г. — начало 1928 г.) я приезжал к Дау каждый день (у него была отдельная комната в квартире родственников), переговариваясь с ним издали в случае гриппа и т.д. После окончания ЛГУ, будучи аспирантом Академии наук, в моих поисках комнаты меня сопровождал и Дау.

В 1927 г. мы с Дау окончили университет, защитив дипломные работы на одном и том же заседании комиссии; доклад Дау вызвал аплодисменты аудитории; член комиссии математик Лейферт, неприятная личность казенного типа, задал вопрос о том, где мы собираемся работать и, ввиду еще отсутствия ясности, сделал замечание, вошедшее в книги воспоминаний, в том смысле, что сейчас стране не нужно много теоретиков; это нелепое замечание было сделано в годы бурного развития квантовой механики\*.

Гамов окончил университет раньше других. А Ландау и Ива-

ненко, как уже сказано, в 1927 г. Оба имели все основания рассчитывать на аспирантуру. Все трое летом этого года пересеклись в Полтаве, где Димус неожиданно получил письмо от профессора Ю.А.Круткова с сообщением, что комсомольский актив не пропускает его в аспирантуру. Ландау как-то проскочил (был зачислен в аспирантуру в Физико-технический институт). Кстати говоря, ни тогда, ни потом никто из троих не был ни комсомольцем, ни коммунистом.

Планы Димуса повисают в воздухе.

Однако случилось так, что незадолго до этого ушел из жизни известный математик академик Владимир Андреевич Стеклов (1863/64—1926). В его память Академия наук учреждает в Физико-математическом институте стипендию для аспирантов. Дмитрий Дмитриевич при поддержке Я.И.Френкеля и А.Ф.Иоффе становится первым стипендиатом (о чем даже сообщалось в газетах), а год спустя сотрудником этого института.

В 1928 г. Иваненко получает предложение от И.В.Обреимова переехать в Харьков, где по инициативе Иоффе создавался Физико-технический институт, аналогичный ленинградскому. Дмитрий Дмитриевич без промедления согласился, тем более что в Харьков перебрались его отец, преподававший литературу, и сестра Оксана.

Как рассказывал Дмитрий Дмитриевич, он сразу включился в поиски места для строительства института и с гордостью отмечал, что разглядел весьма подходящую площадку на ул.Чайковского. Потом ему не раз приходилось слышать, что место выбрано очень хорошо. Институт был построен быстро. Иваненко стал в нем первым заведующим теоретическим отделом. В 1929 г. он преподавал в Университете и Механо-машиностроительном институте. Тогда же организовал в Харькове первую конференцию по теоретической физике. Стал инициа-

тором издания в Харькове физического журнала на немецком языке «Physikalische Zeitschrift der Sowjet Union» (потом и на английском), который вскоре приобрел международное значение — в нем стали печататься физики других стран.

К этому времени относится женитьба Иваненко на Ксении Федоровне Корзухиной (внучке известного художника-передвижника). По профессии она была врачом. У них рождается дочь Марьяна, позднее — Михаил и Алексей.

В 1931 г. Дмитрий Дмитриевич возвращается в Ленинград. Иоффе, очень чуткий к новым веяниям, организует в своем Физтехе ядерный отдел, который возглавил И.В.Курчатов, и ядерный семинар под руководством Иваненко. Для участия в семинаре приезжали физики из разных городов страны.

В 1933 г. на базе ЛФТИ прошла первая ядерная конференция, которая, как отмечал Иваненко, дала импульс включиться в ядерную физику Я.И.Френкелю, И.Е.Тамму, Ю.Б.Харитону. Иваненко активно участвовал в ее подготовке и по этому поводу не раз виделся с С.М.Кировым — нужно было найти автомобили для встречи иностранцев, предусмотреть размещение в гостиницах, питание (в стране еще действовали карточки) и т.п.

В общем, дело было хлопотное, в которое Дмитрию Дмитриевичу пришлось уйти с головой, не оставляя чтения лекций, работу в Государственном технико-теоретическом издательстве и многое другое.

И тут случилось событие, перевернувшее его жизнь. Однажды очень рано утром Дмитрия Дмитриевича разбудил звонок Матвея Петровича Бронштейна, от которого он узнал об убийстве Кирова. Как известно, после смерти Кирова начались репрессии. Иваненко был арестован. Ему припомнили непролетарское происхождение и «грехи» родителей, поставили в вину общение и переписку с иност-

\* Иваненко Д.Д. Эпоха Гамова глазами современника / Гамов Джордж. Моя мировая линия: неформальная автобиография. М., 1994.