



ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ  
ФОК

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКPERSONALIA

92:53

**ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ ФОК****(К семидесятилетию со дня рождения)**

Владимир Александрович Фок принадлежит к числу крупнейших физиков-теоретиков мира.

Основные вехи биографии В. А. Фока содержатся в статье по поводу его шестидесятилетия, а также в посвященной ему отдельной книге<sup>1</sup>. К настоящему времени В. А. Фоку принадлежит около 200 статей и 5 монографий, часть из которых перечислена в<sup>1</sup>.

Пожалуй, нет такой книги по квантовой механике, теории поля, математической физике, в которой не встречались бы «метод Фока», «пространство Фока», «представление Фока», «формулы Фока», «преобразование Фока», «уравнение Клейна — Фока» и т. д. Уже один этот факт очевидным образом свидетельствует о существенном вкладе В. А. Фока в теоретическую физику. Однако значение работ В. А. Фока не исчерпывается их конкретным содержанием. Эти работы во многом определили направление и образ мышления теоретиков, и в этом смысле можно говорить об определенном влиянии В. А. Фока на развитие современной теоретической физики в целом.

Невозможно в краткой статье дать сколь-нибудь развернутое представление о значении работ В. А. Фока для теоретической физики. Мы отметим лишь наиболее характерные стороны творчества В. А. Фока, иллюстрируя их отдельными примерами.

Для характеристики глубокого влияния идей В. А. Фока на развитие теории упомянем три его работы. Первая из них — общеизвестный метод самосогласованного поля с учетом обмена в теории атома<sup>2</sup> — так называемый метод Хартри — Фока, другая — работа В. А. Фока о вторичном квантовании и конфигурационном пространстве<sup>3</sup>. Подход к задаче, развитый в этих работах, оказался весьма плодотворным в построении и развитии теории многочастичных систем и теории поля. Обе эти работы и их продолжения оказались столь существенными, что с полным правом можно считать В. А. Фока одним из основателей квантовой теории многочастичных систем.

В качестве третьего примера приведем работу В. А. Фока «Атом водорода и неевклидова геометрия»<sup>4</sup>. Непосредственным поводом для написания этой работы явился сравнительно специальный вопрос о так называемом случайном вырождении в атоме водорода. Однако подход, развитый в этой работе, при котором свойства системы связываются с определенной группой симметрии, оказался очень глубоким и эффективным в гораздо более широком круге задач, чем одна лишь теория атома водорода. В настоящее время на этом пути получены весьма важные результаты в теории элементарных частиц.

Говоря о влиянии работ В. А. Фока на развитие теоретической физики, на формирование идей и методов, нельзя не сказать о своеобразной судьбе работ В. А. Фока. Многие из них подхватываются и начинают активно использоваться лишь спустя много лет с момента публикации, иногда через 20—30 лет. Так, например, произошло с методом функционалов, разработанным В. А. Фоком для систем бозонов с переменным числом частиц еще в 1934 г. Лишь много лет спустя идеи, лежащие в основе этого метода, стали использоваться в теории элементарных частиц под названием метода Тамма — Данкова.

Приведем еще один пример, относящийся к проблеме «общей относительности». Широко известно утверждение В. А. Фока, что нужно тщательно различать физическую относительность, т. е. утверждение о существовании соответственных процессов в системах отсчета определенного класса, и ковариантность уравнений. По В. А. Фоку, «общий принцип относительности, как физический принцип, который имел бы место по отношению к произвольным системам отсчета, невозможен. Но для мотивировки требования ковариантности уравнений общий принцип относительности

и не нужен. Требование ковариантности может быть обосновано и само по себе. Это есть само собой разумеющееся чисто логическое требование». Приведенная здесь формулировка содержится во втором издании книги «Пространство, время и тяготение», которое вышло в 1961 г., но корни этой точки зрения находятся еще в значительно более ранних статьях 1939 и 1947 гг.

Известно, что эти взгляды В. А. Фока на общую теорию относительности вначале вызвали возражения. Но вот Вигнер в 1963 г. в Нобелевской лекции<sup>5</sup>, а позже в статье<sup>6</sup> присоединился к точке зрения В. А. Фока на проблему инвариантности в общей теории относительности. На состоявшемся в 1964 г. в Италии Симпозиуме в ознаменование 400-летия со дня рождения Галлея, как видно из опубликованных материалов, ряд физиков также присоединились к В. А. Фоку. Таким образом, постепенно эти взгляды завоевывают признание, и можно надеяться, что в недалеком будущем они внедрятся в сознание теоретиков.

Особого упоминания и обсуждения требует математическая мощь В. А. Фока. Когда молодой В. А. Фок в конце 20-х годов появился в Гёттингене, он произвел большое впечатление на работавших там теоретиков (а Гёттинген 20-х годов был одним из крупнейших физико-математических центров мира). В. А. Фока называли там «большой математической пушкой». Действительно, ему уже в молодые годы удавалось решать задачи, имевшие среди математиков репутацию неразрешимых, например задачу о конформном отображении четырехугольника с нулевыми углами на полуплоскость<sup>7</sup>.

Весьма показательным примером математического могущества В. А. Фока является цикл работ по дифракции радиосвязи<sup>8</sup>. В. А. Фоку удалось «пробить» до конца задачу, от которой отступили в свое время такие ученые, как Зоммерфельд и Ватсон. (Кстати, в работе о дифракции радиоволн вокруг земной поверхности В. А. Фок широко использовал сферические функции с комплексным индексом для преобразования ряда по парциальным волнам в интеграл, т. е. фактически пользовался той же самой техникой, которая впоследствии в руках Редже и др. оказалась весьма плодотворной в теории рассеяния частиц.) Без преувеличения можно сказать, что с именем В. А. Фока связан целый этап в теории дифракции.

Во всех исследованиях, как правило, В. А. Фок применяет самый общий и эффективный математический метод (если он есть) или создает новый метод в случае необходимости. Он обладает удивительным математическим чутьем, позволяющим ему безошибочно определить математический метод или объект, наиболее адекватный данной физической задаче. Все это придает работам В. А. Фока особый стиль, который можно характеризовать словами «взять быка за рога». Здесь также В. А. Фок во многом оказался впереди времени. Такая насыщенность математической техникой, которая встречается в работах В. А. Фока уже в 30-х и 40-х годах стала лишь сравнительно недавно появляться в статьях по теоретической физике. (Подчеркнем, что мы имеем в виду вопросы, где такая техника необходима по существу).

Весьма важной частью научного творчества В. А. Фока являются прикладные задачи. Тут и расчет теплового сопротивления многожильных кабелей, и спин-эффект в кольце круглого сечения, и теория освещенности от поверхностей произвольной формы, и многие другие работы.

Трудно найти другой пример теоретика с таким огромным диапазоном интересов и, главное, достигнутых результатов.

В. А. Фок придает большое значение философским вопросам физики. Особенное внимание он уделяет методологии квантовой механики. В. А. Фок принимает активное участие в дискуссиях по принципиальным вопросам квантовой механики и теории относительности. Вести такие дискуссии иногда бывает нелегко. Тем не менее В. А. Фок с завидным терпением много раз возвращается к наиболее фундаментальным понятиям, добиваясь предельной ясности и однозначности толкования.

Следует отметить при этом, что В. А. Фок всегда подчеркивает влияние идей теоретической физики на философию, указывая то новое, что неизбежно должно войти в круг философских понятий и формулировок, и ведет борьбу с вулгарным материализмом во имя подлинно научного материализма. В настоящее время эта сторона деятельности В. А. Фока встречает признание в кругах не только физиков, понимающих важность таких проблем, но и ряда философов-материалистов.

Говоря о методологических вопросах, нужно упомянуть также работу В. А. Фока о принципиальном значении приближенных методов<sup>9</sup>. Хотя она была опубликована еще в 1936 г., но не утратила своей актуальности и сегодня. Так, например, недавно в одной научной дискуссии на страницах УФН статья В. А. Фока горячо рекомендовалась читателям, поскольку «ее содержание в сущности относится именно к общим путям развития физики, оно шире заглавия»<sup>10</sup>.

Выдающиеся способности В. А. Фока, необыкновенная обстоятельность, проявляющаяся во всем, что он делает, богатство и широта его интересов, фундаментальность его вклада в науку, снискали ему давно всеобщее уважение и получили обще-

ственное признание. В. А. Фок награжден рядом орденов; он является лауреатом самых почетных в нашей стране премий, состоит членом ряда иностранных академий. Однако превыше всего стоит то, с чего мы начали эту статью: нет такой книги по квантовой механике, классической и квантовой теории поля, математической физики, в которой так или иначе не использовались бы методы, разработанные В. А. Фоком, или полученные им результаты.

*М. Г. Веселов, Г. Ф. Друкарев,  
Ю. В. Новожиллов*

## ЛИТЕРАТУРА

1. М. Г. Веселов, УФН 66 (4), 695 (1958); В. И. Смирнов, Академик В. А. Фок, Л., 1956.
2. V. Fock, Zs. Phys. 61, 126 (1930).
3. V. Fock, Zs. Phys. 75, 622 (1932).
4. В. Фок, Изв. АН СССР, № 2, 169 (1935).
5. Е. Вигнер, УФН 84 (4), 727 (1965).
6. Е. Вигнер, УФН 83 (4), 729 (1964).
7. В. Фок, Ж. Ленингр. Матем. общ-ва 1, 147 (1927).
8. V. Fock, Electromagnetic Diffraction and Propagation Problems, Pergamon Press, 1965 (готовится также русское издание в изд-ве «Сов. радио»).
9. В. Фок, УФН 16, 1070 (1936).
10. Я. Б. Зельдович, Я. А. Смородинский, УФН 89 (4), 734 (1966).