

85



СЗГ
И-851

Петр
Степанович
ИСАЕВ

11-85

Объединенный институт ядерных исследований



750392

Петр Степанович ИСАЕВ

К 85-летию со дня рождения

Объединенный институт
ядерных исследований
Дубна 2011
БИБЛИОТЕКА

Е. Молчанов

«ИЗ ОДНОГО МЕТАЛЛА ЛЬЮТ МЕДАЛЬ ЗА БОЙ, МЕДАЛЬ ЗА ТРУД»*

Памятную почетную медаль ОИЯИ в связи с 85-летием со дня рождения вручил ведущему научному сотруднику Лаборатории теоретической физики профессору Петру Степановичу Исаеву вице-директор ОИЯИ профессор М. Г. Иткис. Эта награда — признание заслуг перед наукой и ОИЯИ — пополнила ряд боевых наград участника Великой Отечественной войны.

С теплыми приветствиями к Петру Степановичу обратились не только коллеги, собравшиеся в аудитории имени Д. И. Блохинцева, но и (в письменной форме) его сподвижники по науке академики В. Г. Кадышевский, А. А. Логунов, В. А. Матвеев, А. Н. Сисакян, А. Н. Тавхелидзе, Д. В. Ширкфв. Ученики прислали стихотворное послание. Заместители директоров ЛТФ А. С. Сорин и ЛЯП В. А. Бедняков объединились в оценке творческого профессионального вклада Петра Степановича в развитие научного потенциала обеих лабораторий.

О жизни, о работе, о близких, о трудных дорогах войны рассказал сам юбиляр. И в этом повествовании, сопровождавшемся фотокадрами и документами, его биография могла бы предстать перед иными молодыми, только начинающими свой путь в науке, живой легендой...

Конечно, ветерана пришли поздравить ветераны. Супруги Юрий Михайлович и Зоя Алексеевна Поповы (кстати, отметившие недавно 60-летие супружеской жизни) преподнесли стихи, в которых были такие строки: «Видно, был непростым наш солдатский маршрут...», — в полной мере соответствовавшие биографии юбиляра. Скромные сувениры от городского совета ветеранов вручил его председатель И. Н. Булатов со словами: «Когда перед участием в Параде Победы на Красной площади в 2005 г. Петр Степанович проходил медкомиссию,

* Дубна. Наука. Содружество. Прогресс. 2009. 8 мая. № 19.



Польша, Сандомирский плацдарм, ноябрь 1944 г. П. С. Исаев крайний справа

вердикт врачей был однозначен: "Годен без ограничений!" Так что у вас еще все впереди!».

Пять лет назад в своем интервью корреспонденту еженедельника «Дубна» Галине Мялковской Петр Степанович сказал: «Я всегда руководствовался желанием сделать что-то доброе, полезное, чтобы людям со мной было хорошо, удобно, чтобы при этом я сам не испытывал неудобств. Если взглянуть на мою жизнь в целом... Я ставил себе какие-то цели, и мне доставляло удовольствие, если через некоторое время их добивался. Очень хотел получить образование — закончил Московский государственный университет. Пришло время жениться, завести семью — и я женился, с моей супругой Исаевой Зоей Павловной мы прожили 52 года, у нас двое детей, трое внуков... И сейчас мне хочется быть полезным и моей семье, и моему окружению. Наверное, это желание было одним из стимулов моей жизни». С Днем Победы, Петр Степанович, — и вас и вашу семью!



Москва, 9 мая 2005 г., перед Парадом Победы

П. С. Исаев

«ДЕСЯТЬ ЛЕТ СПУСТЯ» (1999–2009 гг.)

В связи с 75-летием со дня моего рождения издательский отдел ОИЯИ в 1999 г. опубликовал мою биографию «Петр Степанович Исаев. К 75-летию со дня рождения» [1].

В заключение своей автобиографии я писал:

«Сегодня мне 75 лет. Каковы мои интересы и возможности? Кажется, я могу позволить себе все, что было мне доступно в 50 лет. Но все более начинаю ценить занятия научным творчеством. Мне жаль тратить время на просмотр телевизионных передач (за исключением новостных), на игру в шахматы, на чтение классической литературы и детективов.

В последние годы мои научные интересы слегка сместились в область физики элементарных частиц сверхвысоких энергий, а также в область анализа и сущности нерешенных фундаментальных проблем физики элементарных частиц. Я начал ценить статьи научно-исторического содержания — если сегодня мы не воссоздадим историю научной деятельности ученых и лабораторий Объединенного института ядерных исследований, потом это будет делаться не нами, с большими пропусками и, возможно, немалыми искажениями субъективного характера...

...Вся моя жизнь и работа связана с замечательным городом Дубна, в котором я живу с семьей с 1952 г. Моя семья — это жена Исаева Зоя Павловна (урожденная Кириллова), дочь Елизавета, ее муж Вячеслав Иванович Юкалов, сын Алексей, его жена Елена (урожденная Калинина) и мои замечательные внуки — Евгений, Мария и Анастасия...»

С тех пор прошло десять лет. Сегодня мне — 85 лет. Что изменилось в моей жизни за это десятилетие? Чем я занимался? Что сделано и что не сделано?

Самое главное и самое печальное — 10 августа 2003 г., в воскресенье, в три часа утра скончалась моя жена Зоя Павловна, с которой я прожил 52 года. Только после ее смерти я понял, что она была за-

мечательной русской женой: умной, много знающей, интеллектуально развитой, верной, самоотверженной, отдавшей всю свою жизнь семье, делу школьного образования, строительству общественной жизни в нашей стране. Без нее у меня не было бы той замечательной семьи, которой я сегодня горжусь.

Моя дочь — Елизавета — окончила десятилетку в Дубне с золотой медалью, окончила факультет вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, защитила кандидатскую диссертацию, свободно владеет английским языком и компьютером, является автором более сотни научных статей, опубликованных в различных ведущих научных журналах мира, работает сейчас в Лаборатории информационных технологий ОИЯИ; ее муж — Юкалов Вячеслав Иванович — доктор физико-математических наук, имя которого широко известно в мировом сообществе ученых, организатор многочисленных международных научных конференций — окончил физический факультет МГУ, работает в Лаборатории теоретической физики им. Н. Н. Боголюбова ОИЯИ, автор многих сотен научных публикаций, один из наиболее цитируемых сотрудников лаборатории, их сын (мой внук) Евгений окончил физический факультет МГУ, поступил после окончания МГУ по конкурсу в Канаде в аспирантуру, защитил в Канаде докторскую диссертацию и сейчас работает в Оттаве в одном из институтов научного совета Канады на должности научного сотрудника. Около года назад он женился на канадской девушке по имени Эмили.

Мой сын Алексей окончил физический факультет МГУ, работает в ЛТФ ОИЯИ, доктор физико-математических наук, соруководитель крупной научной темы «Симметрии и теория групп», читает курсы лекций на физическом факультете МГУ на кафедре «Физика высоких энергий и квантовая теория поля», в Московском физико-техническом институте на дубненской кафедре и в Университете природы, общества и человека «Дубна». Его жена — Елена Станиславовна — имеет специальное высшее образование и работает заместителем начальника большого отдела (ОКСО) в ОИЯИ. Их дети — мои внуки: Маша окончила факультет экологии в Университете природы, общества и человека «Дубна», получила диплом бакалавра и сейчас продолжает обучение на третьем курсе биологического факультета МГУ; Настя учится на физическом факультете МГУ на четвертом курсе.

Все эти успехи моих детей и внуков были бы немислимыми без огромной воспитательной роли моей жены Зои Павловны. Именно поэтому я считаю ее замечательной женщиной, которой по силам были любые задачи. Кстати, она в 1948 г. окончила философский фа-

культет МГУ и там же защитила кандидатскую диссертацию на тему «Психологические взгляды Бехтерева в дорефлексологический период его деятельности». Ее наставниками были известные профессора-психологи МГУ — Борис Михайлович Теплов (его сын — Игорь Теплов был моим сокурсником по физическому факультету МГУ) и Сергей Львович Рубинштейн (он был руководителем ее кандидатской диссертации). В одной из ее записок, недавно мною обнаруженной, написанной карандашом, она писала:

«Уважаемый Федор Васильевич!

Диссертация моя обсуждалась на кафедре 23 января и была вынесена на защиту. После обсуждения я ее правила и Вы, уж, пожалуйста, извините меня, что на предварительный отзыв я ее Вам даю в таком виде.

12 мая 1952 года. С приветом З. Исаева (б. Кириллова)».

Эта записка для меня дорога тем, что в ней Зоя впервые подписывается моей фамилией — она вышла за меня замуж 15 января 1952 г.

Примерно через год после смерти Зои я познакомился с другой замечательной женщиной — Аллой Петровной Алехиной. Она согласилась принять на себя все обязанности моей жены, и вот уже восьмой год она освобождает меня от нелегких женских семейных обязанностей. (Прошу не судить меня строго за то, что я касаюсь личного, семейного аспекта моей жизни — видимо, оно имеет в моей жизни такое важное значение, что мне трудно отделить эти события от содержания моей жизни, видимо, они составляют нечто слитное, единое, неотделимое от научного содержания моей жизни).

За время моей работы в ОИЯИ я свыше 30 раз был в научных командировках — в США, Англии, Италии, Швейцарии, Японии, Германии, Болгарии, Венгрии, Польше и других странах — т. е. в тех странах, в которых велись исследования по физике элементарных частиц или проводились либо конференции, либо иные научные мероприятия. Мне почему-то запомнился случай, когда Николай Николаевич Боголюбов предлагал мне командировку в Индию, а я от нее отказался и предпочел командировку в Западную Германию, в Гамбург, на конференцию по электромагнитным взаимодействиям (1978 г.) потому, что в это время я писал книгу «Квантовая электродинамика в области высоких энергий» и хотел включить в свою монографию новейшие; по тому времени, экспериментальные данные и новейшие теоретические идеи. Сегодня я предпочел бы поехать в Индию и кроме науки познакомиться с древней культурой Индии, а так называемые «новейшие данные» я мог бы извлечь из опубликованных позднее материалов гамбургской конференции (конечно,

атмосферу международной конференции по печатным материалам восстановить было бы невозможно).

Сегодня я отказался от автомашины, я отказался от игры в теннис (имею первый разряд по теннису), я практически отказался от игры в шахматы (я имею звание кандидата в мастера по шахматам). Эпизодически играю в шахматы только в том случае, когда меня приглашают защитить честь лаборатории или Института в командных соревнованиях.

Осталось одно — занятие наукой. Наука и ее нерешенные проблемы составляют сегодня содержание всей моей жизни.

Я — участник Великой Отечественной войны. После окончания войны в ноябре 1945 г. был демобилизован по состоянию зрения (близорукость). На физический факультет МГУ поступил 1 сентября 1946 г.

Моя история поступления в МГУ заслуживает описания. Я окончил Битюгскую среднюю школу в селе Коршево 21 июня 1941 г. с аттестатом отличника (я родился в с. Коршево Бобровского р-на Воронежской области). А на другой день началась Великая Отечественная война. После окончания войны советское правительство издало указ, по которому участники Отечественной войны, окончившие среднюю школу с аттестатом отличника, принимаются в любое высшее учебное заведение страны без экзамена. Я мечтал поступить в Воронежский университет (по месту моего жительства). Учителя школы говорили о моей способности к физике и математике и советовали идти на физический факультет университета. Теперь, после окончания Отечественной войны, мои амбиции выросли, и я решил подать заявление в Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. Я поехал сдавать документы в Москву. В МГУ со мной было собеседование, и я «ни с чем» вернулся домой, в Коршево. Но через две недели я получил маленькую открыточку, в которой было написано, что я «зачислен на первый курс физического факультета МГУ». Видимо, собеседование прошло для меня удачно! Радости моей не было конца, а отец сказал мне: «Если бы не советская власть, тебе, сын мой, никогда бы не учиться в Московском университете. Пахал бы ты землю в Коршеве». 31 декабря 1951 г. я получил диплом об окончании университета — тогда мне было почти 28 лет. Мой научный стаж составляет, таким образом, немногим более 55 лет. За эти годы мною опубликовано свыше 140 научных, научно-философских, научно-популярных статей (из них около половины — без соавторов). Опубликована научная монография «Квантовая электродинамика в области высоких энергий» (1984 г.) [2], переведенная в США в

1989 г. на английский язык (это о ней я говорил выше), опубликована научно-популярная книга объемом более 20 печатных листов (320 с.) «Обыкновенные, странные, очарованные, прекрасные...» [3] (1995 г.), в которой рассказывается история развития физики элементарных частиц, начиная с открытия нейтрона Чедвиком (1932 г.) до наших дней. Опубликована книга под названием «Дубна — остров стабильности» [4] — очерки по истории создания и научной деятельности Объединенного института ядерных исследований. Книга создавалась в течение трех лет (2002–2005 гг.), опубликована в феврале 2006 г., посвящена 50-летию со дня основания ОИЯИ и готовилась авторским коллективом из 17 активно работающих в ОИЯИ профессоров, своим трудом создававших славу Института. Я был руководителем авторского коллектива.

К работам научно-философского содержания я отношу ряд статей, опубликованных в философских сборниках, изданных Институтом философии РАН, в журнале «Успехи физических наук» («Концептуальные основания квантовой теории поля» [5]), в трудах, посвященных 100-летию со дня основания Эйнштейном специальной теории относительности («Световые кванты и эфир» [6]).

К работам научно-исторического содержания я отношу свои воспоминания о деятельности основателей ОИЯИ в дубненский период их жизни — о Д. И. Блохинцеве [7], Н. Н. Боголюбове [8,9], В. И. Векслере [10], М. Г. Мещерякове [11], М. А. Маркове [12].

А теперь кратко изложу содержание тех научных результатов, опубликованных в печати, которые запомнились мне, во-первых, потому, что они отвечали в свое время на поставленные важные вопросы теоретической физики, во-вторых, по интересу, вызванному ими в научном мире, и, в-третьих, потому, что они нравятся мне самому.

Первая научная работа была выполнена на студенческой скамье. Начало отношу к 1950 г., когда получил тему дипломной работы — рассчитать равновесный энергетический спектр лавинных фотонов. Дипломная работа была оценена на «отлично» и рекомендована для публикации в печати [13]. В книге Б. Росси «Частицы больших энергий» (перевод с английского. М.: Физматгиз, 1955) редактор перевода сделал примечание: «Исаев рассчитал равновесное распределение лавинных фотонов в воздухе с учетом ионизационных потерь и комптон-эффекта, исходя из равновесного спектра электронов, данного Таммом И. Е. и Беленьким С. З. Он также привел сравнение полученного спектра фотонов со спектром Ричардса и Нордгейма». В следующей работе [14] равновесный энергетический спектр лавинных фотонов был рассчитан мною для ряда металлов (алюминий, же-

лезу, свинец и др.). Вскоре меня поздравляли с тем, что результаты первых моих работ используются для расчета радиационной защиты ускорителей, космических аппаратов и другой аппаратуры. Это известие, признаюсь, доставило мне в свое время подлинное удовлетворение полезностью творческой теоретической деятельности.

После окончания физического факультета и месячного отпуска, 15 февраля 1952 г., я был зачислен на работу в Физический институт им. П. Н. Лебедева АН СССР на должность младшего научного сотрудника (согласно плану распределения молодых специалистов). На комиссии по распределению мне предложили пойти в аспирантуру к академику Вулу заняться полупроводниками. Но я отказался от этого предложения и выразил желание заниматься физикой элементарных частиц. 1 марта 1953 г. на основании распоряжения Президиума АН СССР я был переведен из ФИАН в Техническую дирекцию строительства № 533 АН СССР (ТДС-533) на должность младшего научного сотрудника. Но уже раньше, 4 сентября 1952 г., труппа молодых сотрудников (в том числе и я) переехала с семьями из Москвы в деревню Ново-Иваньково Калининской области (в будущий город Дубна Московской области, где я безвыездно живу до сих пор). В октябре 1954 г. ТДС-533 была преобразована в Электрофизическую лабораторию АН СССР (ЭФЛАН СССР), и всех сотрудников ТДС-533 «на автомате» перевели в ЭФЛАН. ТДС-533 и ЭФЛАН занимались созданием гигантского по тому времени протонного синхрофазотрона на энергию 10 ГэВ. Директором ТДС-533, а затем ЭФЛАН был назначен В. И. Векслер. Он пригласил М. А. Маркова возглавить теоретический сектор в ЭФЛАН, и я был первым зачислен в сектор М. А. Маркова. Вскоре после меня в теоретическом секторе появились другие теоретики: И. В. Полубаринов, М. И. Широков, В. И. Огиевецкий, Б. Н. Валуев, Р. А. Асанов, Л. Н. Заставенко.

За время работы в ЭФЛАН мною были выполнены три работы: «К теории Λ^0 -частиц» (совместно с М. А. Марковым, опубликована в ЖЭТФ [15]), «Об аннигиляции антинуклонов» (совместно с Л. Г. Заставенко) [16] и «Об одной закономерности для распадов частиц» (совместно с В. С. Мурзиным, ЖЭТФ [17]).

С моей точки зрения, наиболее интересной является работа «Об одной закономерности для распадов частиц». Официально у нее два автора (П. С. Исаев и В. С. Мурзин), и считается, что она была сдана в печать 27 июля 1956 г. История публикации статьи представляет некоторый интерес.

К 1955 г. было известно о существовании довольно большого числа нестабильных частиц (μ -, π -, K -мезонов, Λ -, Σ -, Ξ -гиперонов), было

введено квантовое число «странность», были известны значения масс всех этих частиц, схемы распадов нестабильных частиц и измеренные на опыте величины энергий распадов Q этих частиц. Размышляя над тем, что спектр масс нестабильных частиц дискретен, я увидел, что при распадах π - и μ -мезонов, а также в распадах K -мезонов, Λ -, Σ -, Ξ -гиперонов кинетическая энергия, выделяемая при распадах этих частиц, оказывается кратной некоторой величине $q \sim 35,5$ МэВ. Тогда мною была высказана мысль, что если существуют новые нестабильные частицы, то их следует искать среди массовых чисел, удовлетворяющих простому правилу: к массе нуклона нужно прибавлять целое число квантов q (квант массы или энергии $q \approx 35,5$ МэВ).

После научного доклада на семинаре ЭФЛАН краткая заметка была направлена в ЖЭТФ. Через некоторое время меня пригласили в редакцию ЖЭТФ и показали коротенькую заметку В. С. Мурзина, в которой был нарисован график — прямая линия, на которую ложился спектр масс нестабильных частиц. Мне было предложено дать согласие опубликовать общую заметку за двумя подписями, на что я согласился. В. И. Векслеру нравилась идея кванта энергии, и он часто спрашивал меня: «Ну как, придумали что-нибудь новое? Тут что-то есть!»

Эта работа вызвала интерес мировой «восточной» научной общности — в Японии и Индии появились статьи на эту же тему со ссылками на нашу работу (Исаев — Мурзин).

Так, в работе К. Fujvi и К. Iwata « Q -зависимость вероятности распада» (Prog. Theor. Physics. 1959. V. 21. P. 207) авторы установили линейную зависимость матричного элемента распада нестабильных частиц, наклон этой зависимости определялся значением $q = 36-38$ МэВ (авторы дали ссылку на нашу работу, опубликованную в английском варианте ЖЭТФ (JETP. 1956. V. 31. P. 715). Похожие результаты были получены индийскими учеными, которые присылали мне отски своих работ.

Я действительно много думал на тему квантов энергии, в результате чего появились еще две работы: одна через 5 лет — «Замечание о спектре масс элементарных частиц» (1961) [18], другая через 17 лет — под названием «Существует ли закон Гейгера-Неттола для распадов гиперонов» (1972) [19]. Оказалось, что закон α -распада радиоактивных семейств по своему физическому содержанию совпадает с законом распада нестабильных частиц — и это очень важный момент в раскрытии физических процессов, протекающих в нестабильных ядрах и нестабильных частицах. Однако западные физики, увлеченные кварками и глюонами, прошли мимо этих идей и увлеклись следствиями,

вытекающими из $SU(3)$ -симметрии. 31 января 1964 г. была открыта Ω^- -частица, а ее масса заключалась в пределах $1668 \text{ МэВ}/c^2 < M_{\Omega^-} < 1686 \text{ МэВ}/c^2$, что находилось, как писали на Западе, «в отличном согласии с предсказанным значением $1676 \text{ МэВ}/c^2$ », т. е. со значением, которое за семь лет до открытия Ω^- -гиперона уже было предсказано моей формулой

$$M_{\text{протона}} + n \cdot q = M_{\Omega^-},$$

а именно: $938,5 + n \cdot 36,5 = 1668,5 \text{ МэВ}/c^2$, где $n = 20$.

В мировой литературе невозможно было найти, кем «было предсказано» значение массы Ω^- -гиперона, а на мою работу ссылок не было!

Открытие Ω^- -частицы было объявлено триумфом $SU(3)$ -симметрии, однако это открытие лишь подтвердило справедливость моей гипотезы о существовании в природе кванта энергии (или массы) $\sim 35,5 \text{ МэВ}$, гипотезы, которая оправдывается до самых больших значений масс нестабильных частиц.

Закон образования новых нестабильных частиц или закон превращения кинетической энергии в массу покоя был сформулирован мною в следующем виде: «Поскольку в сильных взаимодействиях процесс соударения частиц происходит в ядерные промежутки времени ($\sim 10^{-23}$ с), то появление кванта массы (или энергии) возможно лишь в том случае, когда действие $\int L(x, t) dx dt$ будет кратно постоянной Планка \hbar : $n \cdot \hbar = \int L(x, t) dx dt$ » (Препринт ОИЯИ Д-824. Дубна, 1961).

Были ли знакомы американские физики со статьей Исаева–Мурзина или нет — вопрос представляет исторический интерес. Важно отметить, что масса Ω^- -гиперона была предсказана формулой Исаева (моей формулой!) за семь лет до открытия этого гиперона и до появления $SU(3)$ -симметрии — это исторический факт! Уместно привести слова В. Л. Гинзбурга и Я. Б. Зельдовича, которые в 1967 г. писали: «Например, что бы человек ни сделал сам, он не может претендовать на приоритет, если затем выяснилось, что тот же результат получен ранее другими»*.

Кстати, $SU(3)$ -симметрия — это лишь часть математического раздела о симметриях, не несущего определенного физического содержания. Теоретическая интерпретация спектра масс нестабильных

* Гинзбург В. Л., Зельдович Я. Б. Знакомый и незнакомый Зельдович. М.: Наука, 1993. С. 88. См. также Логунов А. А. Теория гравитационного поля. М.: Наука, 2000. С. 14.

частиц пошла по пути искусственной подгонки массовой формулы в рамках $SU(3)$ -симметрии, включающей значения спина, изоспина, гиперзаряда частиц и некоторых произвольных постоянных, разных для разных мультиплетов частиц, но одинаковых для одного и того же мультиплета. Так, японский физик С. Окубо, полагаясь на интуицию, получил в 1962 г. формулу для масс частиц, входящих в унитарный мультиплет, в виде

$$M = M_0 \left\{ 1 + aY + b \left[I(I+1) - \frac{1}{4} Y^2 \right] \right\}.$$

В этой формуле M_0 , a и b — некоторые постоянные, характеризующие данный мультиплет, I — изоспин, Y — гиперзаряд.

Физики не пожелали углубляться в раскрытие физического содержания квантового спектра нестабильных частиц.

Физики не посчитались с тем, что нет запрета на возможное существование частиц со значением странностей $S = 4, 5, 6, \dots$, открытие которых нарушало бы $SU(3)$ -симметрию, не стали их искать — видимо, в силу сложности поиска этих частиц.

Физики знали, что есть две разные Λ^0 -частицы. В работе S. D. Waplassa et al. (Bull. Amer. Phys. Soc. 1952. V. 27. P. 33) авторы обработали 88 случаев распада $\Lambda^0 \rightarrow p + \pi^-$. Подавляющее число распадов описывалось с помощью двух дискретных значений энергии распада $Q = (35 \pm 3) \text{ МэВ}$ и $Q = (75 \pm 5) \text{ МэВ}$ (обратите внимание: и здесь разность масс равна тому же кванту энергии $35,5 \text{ МэВ}$). Проблема существования двух разных Λ^0 -частиц обсуждалась довольно долгое время, говорили о «восточно-западном» эффекте и т. д. Но так как в $SU(3)$ -симметрии должна быть только одна Λ^0 -частица, то в конце концов «ради спасения» $SU(3)$ -симметрии вторую Λ^0 -частицу «убрали» из обращения хитроумными объяснениями, хотя двугорбая кривая распада масс Λ^0 -частиц сохранилась в справочниках.

Не все ладно в $SU(3)$ -симметрии и в мезонном секторе, в котором, например, чтобы получить октет векторных мезонов ($J^P = 1^-$) пришлось два мезона (φ и ω) поставить на одно место, хотя их массы сильно отличаются, в октете ps -мезонов ($J^P = 0$) два мезона (π^0 , η^0) также поставлены на одно место, несмотря на большую разницу их масс.

Я специально рассматриваю подробно процесс становления $SU(3)$ -симметрии и ее недостатки, чтобы стало ясно, на сколь сомнительном фундаменте покоится сегодняшняя стандартная модель (СМ), содержащая ненаблюдаемые кварки и глюоны, которые вошли в СМ из $SU(3)$ -симметрии. С моей точки зрения, после признания $SU(3)$ -сим-

метрии физика элементарных частиц пошла дальше неверной дорогой, оказалась в тупике и бесплодной всю вторую половину XX века.

Интересно отметить, что квант массы, примерно равной $35,5 \text{ МэВ}/c^2$, был переоткрыт сотрудником ЛТФ Ф. Гареевым через 30 лет. В основу он положил квантование орбит по Бору–Зоммерфельду.

26 марта 1956 г. был создан Объединенный институт ядерных исследований. 14 июля 1956 г. в соответствии с приказом № 27 по ОИЯИ я вместе с другими теоретиками ЭФЛАН был переведен в состав Объединенного института ядерных исследований, где работаю до настоящего времени.

В течение второго полугодия 1956 г. шло штатное формирование Лаборатории теоретической физики (ЛТФ) в рамках ОИЯИ. А. А. Логунов, исполнявший обязанности заместителя директора ЛТФ (директором был назначен Н. Н. Боголюбов), предложил мне занять должность ученого секретаря ЛТФ, на которую я был назначен в соответствии с приказом по ОИЯИ за № 224 от 31.10.1956 г. Так я вышел из сектора М. А. Маркова и начал более тесное научное сотрудничество с теоретиками сектора Н. Н. Боголюбова.

В должности ученого секретаря Лаборатории я проработал до июня 1959 г. В ноябре этого же года я подготовил к защите кандидатскую диссертацию, защитил ее на ученом совете ЛТФ 12 февраля 1960 г., а в сентябре 1961 г. был переведен на должность старшего научного сотрудника.

Кандидатская диссертация была посвящена модной в то время теме проверки квантовой электродинамики на малых расстояниях. Совместно с И. С. Златевым (Болгария) я занимался исследованием процесса тормозного излучения электронов на протонах: $e + p \rightarrow e + p + \gamma$ с учетом формфакторов протонов (1957–1961 гг., работы [20–26]). Впервые в мировой литературе было учтено влияние вклада электромагнитных формфакторов нуклонов на формулу Бете–Гайтлера. Работы широко цитировались и позднее вошли в обзор Gatto, посвященный проблеме проверки КЭД на малых расстояниях.

Эти работы представляют интерес в связи с нашим открытием узких γ -резонансов в формуле Бете–Гайтлера, возникающих при учете отдачи протона. В этом случае тормозной γ -квант может излучаться не только электроном, но и протоном, испытывающим отдачу ($M_p \neq \infty$).

В сечении процесса возникают два узких максимума шириной в несколько минут (в градусном исчислении), но превосходящих на четыре порядка основной бете-гайтлеровский вклад (Nuovo Cim., Ser. X. 1958. № 13. P. 1–11; Nucl. Phys. 1960. V. 16. P. 608–618). Я обращаю вни-

мание на эти максимумы тормозных γ -квантов потому, что они могут быть реальными источниками тех двух- и трехструйных событий в процессе e^+e^- -аннигиляции, которые позднее были приписаны кварк-антикварковой аннигиляции. Появление струй, образующихся этими реальными тормозными γ -квантами, исключали бы гипотезу кварк-антикварковой аннигиляции и коренным образом меняли бы наше представление о кварковой структуре нуклонов — точнее, кварки просто исключались бы из физики.

В процитированных выше моих работах аналитическая формула тормозного излучения Бете–Гайтлера явно содержала влияние формфакторов нуклонов, и название этой формулы, как это обычно делается за границей, следовало бы дополнить двумя фамилиями и назвать формулой тормозного излучения Бете–Гайтлера–Златева–Исаева.

Во время одной из зарубежных командировок в Канаду академик А. М. Балдин говорил об этих резонансах. Однако до сих пор эти новые резонансы остались лишь достоянием теории и не получили практического применения. Но, естественно, так быть не может — каждый резонанс является указанием на новое явление в физике элементарных частиц, на новую физику, и время, когда обнаруженные нами резонансы будут востребованы, обязательно придет.

В 1989 г. бывший сотрудник ЛТФ Д. Ю. Бардин с коллегами также рассчитывал в ЦЕРН процесс тормозного излучения на протоне по теории возмущений в рамках стандартной модели. Группа Бардина, используя современные мощные вычислительные машины, обнаружила наши максимумы и начала активно их пропагандировать как свои. Но когда я указал Бардину, что эти максимумы были открыты в нашей работе со Златевым тридцать лет назад, в 1959 г., он мне не поверил. «Покажите...» Я показал ему нашу работу, графики максимумов, и тогда он спросил: «А на какой машине вы считали?» Я ответил: «На машине "Урал"». Он рассмеялся: «Этого не может быть! На этой машине такие максимумы не увидишь!» Пришлось сказать ему, что у нас опубликованы научные работы в Nuovo Cim. и Nucl. Phys. (см. выше), в них приведена точная аналитическая формула бете-гайтлеровского сечения с учетом формфакторов нуклонов, из которой явно видно, где находятся эти максимумы и для их расчета не нужны мощные ЭВМ. Мы дали расчетчицам интервалы по углам и энергиям, где искать эти максимумы, они прошли эти интервалы с малым шагом по углам и энергиям и получили эти максимумы. После этого Бардин дал одну ссылку на нашу работу и больше об этих резонансах нигде и никогда не говорил.

Наверное, я являюсь единственным сотрудником лаборатории, научные результаты которого переоткрывались в нашей же лаборатории через 30 лет после их опубликования (это случилось дважды — в работах Ф. Гареева и Д. Ю. Бардина).

После защиты кандидатской диссертации и перехода на научную работу в сектор Н. Н. Боголюбова А. А. Логунов «присоединил» меня к Владимиру Алексеевичу Мещерякову, и мы занялись фазовым анализом πN -рассеяния.

Известно, что десятилетие 1950–1960 гг. в теории элементарных частиц было заполнено поисками методов расчетов явлений в сильных взаимодействиях частиц. Основы квантовой электродинамики были заложены в конце 1920-х гг. Дираком, Фоком и рядом других ученых. В 1940–50-х гг. в работах Швингера, Дайсона, Томонаги, Фейнмана была обоснована и развита релятивистская формулировка современной КЭД и расчетная техника в рамках теории возмущений (фейнмановские диаграммы). К сожалению, метод теории возмущений в теории сильных взаимодействий оказался непригодным из-за большого значения константы связи мезонного поля с нуклонным. Было предложено несколько подходов к описанию взаимодействия π -мезонов с нуклонами (теория Брюкнера и др., теория Дрелла и Хемли, теория Чу, теория Дайсона). Для процесса множественного рождения частиц были предложены термодинамическая модель Ферми и гидродинамическая модель Ландау. Однако наиболее успешными оказались метод Тамма (1945 г.) и метод Данкова (1950 г.), впоследствии объединенные в метод Тамма–Данкова.

В методе Тамма–Данкова выписывается бесконечная система связанных уравнений для амплитуд $a(\vec{p}, \vec{k})$ вероятности обнаружения нуклона с импульсом \vec{p} и одного мезона с импульсом \vec{k} . Амплитуда $a(\vec{p}, \vec{k})$ затем дополняется амплитудами с большим числом мезонов. Возникает бесконечная система связанных уравнений, точного решения которой найти нельзя. Поэтому такую систему уравнений произвольно обрывают на некотором числе мезонов, система уравнений становится конечной и во многих случаях допускает решение (варианты теорий сильных взаимодействий рассмотрены в книге Г. Бете и Ф. Гофмана «Мезоны и поля»). Однако этот метод не получил распространения.

Вскоре на смену всем этим подходам пришел метод дисперсионных соотношений. Строгое доказательство дисперсионных соотношений в рамках квантовой теории поля для рассеяния π -мезонов на нуклонах на нулевой угол впервые было дано Н. Н. Боголюбовым в 1956 г. в его докладе на международном съезде физиков-теоретиков

в Сиэтле (США). Позднее существование дисперсионных соотношений было доказано и для других процессов взаимодействия элементарных частиц, в частности, для рассеяния фотонов на нуклонах (А. А. Логунов, П. С. Исаев. *Nuovo Cim.*, [21]). Именно благодаря этой последней работе возможно было рассчитать влияние формфакторов нуклонов на процесс тормозного излучения фотонов в рассеянии электронов на протонах, о чем я только что писал выше.

Период с 1956 по 1975 г. был периодом полного господства Боголюбовской теоретической школы в теории элементарных частиц. Работы Боголюбова этого периода в области теории квантовых полей, его последовательная аксиоматическая схема построения квантовой теории поля, его доказательство дисперсионных соотношений оказали огромное влияние на развитие мировой теоретической физики, произвели глубокий поворот в сторону приоритета строгих математических методов расчета физических процессов, вывели теоретическую физику элементарных частиц на новый уровень высокой математической культуры и строгости теоретического мышления.

Дисперсионные соотношения в теории сильных взаимодействий связывают вещественную (реальную) часть амплитуды рассматриваемого процесса с мнимой частью, которая для рассеяния на нулевой угол (рассеяние вперед) выражается через полное сечение. И поскольку в основе дисперсионных соотношений лежат основополагающие принципы теории поля: локальность взаимодействия, причинность, спектральность и др., то экспериментальная проверка следствий из уравнений, полученных на основе дисперсионных соотношений, представляла чрезвычайную важность для построения квантовой теории поля и доказательства справедливости ее основных постулатов.

Экспериментальная проверка дисперсионных соотношений для πN -, NN -, πK -рассеяния и других процессов показала, что они верны во всей доступной в то время области энергий и для всех явлений, для которых они были рассчитаны теоретически.

В 1958 г. С. Мандельштам предложил так называемые двойные дисперсионные соотношения, в которых аналитические свойства амплитуды сильного взаимодействия постулируются по двум переменным — по энергии и передаче импульса. (Например, функция Грина с двумя пионными и двумя нуклонными концами описывает три процесса:

- 1) процесс рассеяния $\pi + N \rightarrow \pi' + N'$,
- 2) кроссинг-процесс рассеяния $\bar{\pi}' + N \rightarrow \bar{\pi} + N$,
- 3) аннигиляционный процесс $\bar{\pi} + N \rightarrow \pi' + N'$

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Переменные $s = (p_1 + p_2)^2$, $u = (p_1 + p_3)^2$, $t = (p_1 + p_4)^2$ соответствуют квадратам полных энергий в с. ц. м. для процессов 1)–3) и удовлетворяют соотношению $s + u + t = \sum_i p_i^2 = \sum_i m_i^2$.

Соотношения Мандельштама предполагают существование аналитических свойств функции $f(s, u, t)$ одновременно по переменным s , u , t и допускают аналитическое продолжение условий унитарности по всем каналам. Двойные представления Мандельштама связывают каналы рассеяния с каналами аннигиляции. Содержание метода двойных представлений Мандельштама дано в монографии Д. В. Ширкова, В. В. Серебрякова, В. А. Мещерякова «Дисперсионные теории сильных взаимодействий при низких энергиях» (М.: Наука, 1967).

Строгого теоретического обоснования двойных мандельштамовских представлений не существует, и их оправдание могло идти лишь по пути сравнения с экспериментальными данными. Так появилась работа В. А. Мещерякова и П. С. Исаева «Влияние $\pi\pi$ -взаимодействия на s - и p -волны пион-нуклонного рассеяния» [27]. Было доказано, что при определенном выборе константы πN -взаимодействия и численного значения парциальных длин $\pi\pi$ -рассеяния можно получить хорошее согласие с экспериментальными данными. В низкоэнергетическом приближении вклад $\pi\pi$ -взаимодействия аддитивно входит в s - и p -волны πN -рассеяния, вследствие чего возникают строгие симметричные соотношения, налагаемые на вклад $\pi\pi$ -взаимодействия в s - и p -волны πN -рассеяния. Аналогичные свойства симметрии существуют и для вкладов $\pi\pi$ -взаимодействия в πK -рассеяние.

Доклад на эту тему был сделан мной на конференции по нуклонной структуре в США в июне 1963 г. (Стэнфорд, 24–27 июня 1963 г.) [28]. Председателем этой сессии был Ганс Бете, который собственноручно навесил мне на шею микрофон — этот момент трудно забыть, а в конце доклада высказал весьма одобрительные слова в адрес содержания доклада. Главным оппонентом у меня оказался английский теоретик Гамильтон, также рассматривавший эти соотношения, но его результаты содержали неточности, на которые было указано в нашем докладе. Его попытка защитить свои результаты была неудачной, дискуссия с Гамильтоном завершилась в пользу теоретиков Дубны, и 900 участников конференции наградили наш доклад горячими аплодисментами. Это был один из немногих первых выездов советских теоретиков из Дубны за рубеж (от ОИЯИ были Д. И. Блохинцев, В. С. Барашенков и я). Выезд был успешным, и такое не забывается!

Но вот как странно складывается история науки. От славных достижений дисперсионщины тех лет до наших дней сохранились лишь

упоминание о строгом доказательстве Н. Н. Боголюбова существования дисперсионных соотношений и дисперсионные правила сумм Герасимова–Дрелла–Херна. Эти правила сумм связывают аномальные магнитные моменты частиц с интегралами от сечения рассеяния поляризованных фотонов на частицах с произвольным спином. Шесть лет тому назад, в июне 2004 г., в США был проведен 3-й международный симпозиум, посвященный этим правилам сумм и их дальнейшему применению и развитию. Но об этом лучше может рассказать Серго Борисович Герасимов. Остальные работы по дисперсионным соотношениям тихо ушли в «архив» истории науки.

В двойных дисперсионных соотношениях мнимые части амплитуд рассеяния определяются из условия унитарности для матрицы рассеяния, отчего, например, в процесс πN -рассеяния будут давать вклады такие процессы, как $\pi\pi \rightarrow \pi\pi N$, $\pi\pi \rightarrow \pi\pi$, $\pi\pi \rightarrow 4\pi$, $\pi\pi \rightarrow K\bar{K}$ и т. д.

В результате возникает идеология взаимной связи всех мыслимых процессов взаимодействия элементарных частиц, идея «зашнуровки» процессов, идея «бутстрапа». Суть ее состоит в том, что в основе материи нет каких-то фундаментальных составляющих (типа кварков, как в наше время), а все частицы равноправны и состоят друг из друга («демократия» в физике элементарных частиц). В качестве математического аппарата, адекватного идее «зашнуровки», был предложен метод двойных представлений Мандельштама. Уравнения для парциальных амплитуд решались с помощью N/D -метода. Вместе идея «зашнуровки» и математический метод решения уравнений были названы бутстрап-методом. Мое увлечение бутстрап-методом было недолгим (1965–1967 гг.). Слишком скоро стало очевидным, что претензии бутстрап-метода на философию всеобщей динамической системы уравнений, описывающей весь физический мир элементарных частиц, оказались чрезмерными, а решения бутстрап-уравнений не инвариантны относительно обращения времени. N/D -метод имел и другие недостатки, которые были проанализированы мною во время моего пребывания в научной командировке в Триесте (1965 г.) в работе «Difficulties of N/D -approach in Bootstrap» [29].

В эти же годы (1964–1974 гг.) в течение десятилетия я выступал с лекциями в качестве профессора на школах молодых ученых, проводимых в СССР (Дубна, Крым, Гомель (Белоруссия)), а также в международных школах ОИЯИ–ЦЕРН: в Югославии, Герцег-Нови, 1966 г. (лекции изданы на английском языке в книге «Methods in Subnuclear Physics»), Польше (Краков, 1967 г.), Болгарии (Варна, 1968 г.), принимал участие в организации рабочих совещаний и конференций, вы-

ступал с научными докладами — как говорится, вел научную жизнь рядового советского ученого, сотрудника ОИЯИ.

С 1969 г. Объединенный институт ядерных исследований начал издавать сборник научных обзоров под названием «Проблемы физики элементарных частиц и атомного ядра», цель которого — обобщение наиболее важных научных теоретических и экспериментальных результатов исследований в области физики элементарных частиц и физики атомного ядра путем систематической публикации обзоров по актуальным проблемам, написанных на высоком научном уровне.

В состав редколлегии сборника вошли: Н. Н. Боголюбов (главный редактор), Д. И. Блохинцев, А. М. Балдин, В. П. Дзелепов, В. Г. Кадышевский, М. Г. Мещеряков, Нгуен Ван Хьеу (зам. гл. редактора), Г. Н. Флеров, И. М. Франк, Х. Христов, А. Хрынкевич, Щ. Цицейка и ряд других известных ученых из стран-участниц ОИЯИ. Я был назначен ответственным секретарем редколлегии. Через три года сборник был преобразован в журнал с названием «Физика элементарных частиц и атомного ядра», нумерация томов которого продолжала нумерацию томов сборника. С тех пор, в течение 40 лет до сегодняшнего дня, я исполняю обязанности ответственного секретаря журнала.

В начале 1970-х гг. внимание мировой физической общественности привлекли процессы соударения электронов с позитронами с рождением сильновзаимодействующих частиц:

$$e^{\pm} + e^{\mp} \rightarrow e^{\pm} + e^{\mp} + \gamma^* + \gamma^* \rightarrow e^{\pm} + e^{\pm} + X,$$

где γ^* — виртуальный γ -квант, а X — некоторое произвольное конечное состояние, допустимое законами сохранения. При определенных кинематических условиях виртуальные γ^* -кванты приближенно рассматриваются как реальные фотоны, а тогда процесс

$$e^+ + e^- \rightarrow X$$

может рассматриваться как процесс взаимодействия света со светом:

$$\gamma^* + \gamma^* \rightarrow X.$$

Эта тематика была инициирована запуском ряда ускорителей встречных $e^{\pm} + e^{\mp}$ -пучков: в Новосибирске, Фраскати, Орсе, SPEAR и DESY (1969–1973 гг.).

Возникли экспериментальные возможности изучения процессов $\gamma\gamma \rightarrow \pi\pi$, $\gamma\gamma \rightarrow K\bar{K}$, возможности проверки локальности взаимодействия глюонов с кварками, возможности поиска новых частиц — тяжелых лептонов и т. д. Совместно с В. И. Хлесковым мною было выполнено более 10 работ на эти темы. Результаты этих исследований

позднее были суммированы мною в обзоре « $\gamma\gamma$ -взаимодействие» (ЭЧАЯ, [30]).

В апреле 1974 г. в ОИЯИ был образован научно-технический отдел (НТО). В соответствии с типовым положением НТО был отделом, призванным решать задачи повышения эффективности научно-исследовательской работы, международного сотрудничества, всей научно-организационной деятельности Института. Мне было предложено возглавить работу НТО. От этого предложения я не мог отказаться, потому что оно было сделано Боголюбовым. 16 апреля 1974 г. (35 лет назад) я был назначен начальником НТО. Я просил Николая Николаевича, чтобы он сохранил за мной возможность вести научную работу в качестве рядового теоретика ЛТФ. Он, конечно, дал согласие на это, за мной сохранилась рабочая комната в ЛТФ — та же, в которой я работал с 1959 г. и работаю сейчас, но я с трудом представлял себе, как буду совмещать научно-административную работу в должности начальника НТО, работу ответственного секретаря журнала ЭЧАЯ и напряженную систематическую научную работу теоретика, соответствующую должности старшего научного сотрудника.

В составе НТО работали женщины: Н. А. Боклагова, Л. К. Иванова, А. В. Попова, Г. А. Пестова, с успехом выполнявшие свои задачи. Н. А. Боклагова и Л. К. Иванова до сих пор работают в Научно-организационном отделе, занимаясь подобными же проблемами.

По науке я сотрудничал с В. В. Белокуровым (сегодня он советник ректора МГУ), В. Г. Малышкиным (он вскоре ушел из НТО и из ОИЯИ в другую организацию) и С. Г. Коваленко (работает сегодня в Чили).

В эти же годы Д. В. Ширков привлек меня к «сибирским делам», в результате мы провели два международных совещания по исследованию взаимодействия элементарных частиц при низких энергиях (Иркутск, 16 июля — 4 августа 1974 г. и Новосибирск, 10–12 марта 1976 г.) — в обоих мне была отведена роль одного из ведущих организаторов этих конференций.

Оба совещания, несомненно, подняли уровень теоретических исследований в Новосибирске и Иркутске, содействовали укреплению научных связей Сибири с Дубной, Москвой и другими научными центрами мира.

В начале 1979 г. я обратился к Н. Н. Боголюбову с просьбой освободить меня от должности начальника НТО и перевести снова в ЛТФ на должность старшего научного сотрудника. Однако Н. Н. перевел меня на должность начальника вновь создаваемого теоретического сектора в ЛЯП (приказ по ОИЯИ № 304 от 31.01.1979 г.), в задачу которого входила подготовка физической программы исследований на

вновь создаваемом нейтринном детекторе ОИЯИ–ИФВЭ. Директор Лаборатории ядерных проблем В. П. Дзелепов в условиях жесточайшего дефицита штатных единиц все-таки выделил для сектора четыре штатных единицы, на которые были зачислены В. А. Бедняков (ныне — зам. директора ЛЯП), С. Г. Коваленко (в течение ряда последних лет ведет преподавательскую работу в Чили), Ю. П. Иванов и А. А. Осипов. Сотрудниками сектора было опубликовано около 20 научных работ по тематике исследований нейтринного детектора. Подробно исследовано глубоконеупругое взаимодействие лептонов на нуклонах и ядрах (1978–1986 гг.). Найдены кварковые и глюонные распределения в нуклонах. Показано, что квантово-хромодинамическая постоянная Λ не мала (~ 300–400 МэВ) в процессах глубоконеупругого рассеяния лептонов на нуклонах. Правда, теоретики ИТЭФ настаивали, что значение Λ должно быть малым ~ 100 МэВ. Однако экспериментальные данные вскоре подтвердили наше значение величины Λ . Нами было показано, что твистовые поправки знакопеременные. Все наши результаты были первыми в мировой литературе и были подтверждены экспериментально.

Цикл работ «Квантовая хромодинамика и партонные представления во взаимодействиях лептонов и нуклонов» (авторы В. А. Бедняков, И. С. Златев, Ю. П. Иванов, П. С. Исаев и С. Г. Коваленко) был удостоен в 1984 г. первой премии ОИЯИ на конкурсе теоретических работ.

В 1981 г. мною совместно с И. С. Златевым была выполнена работа, в которой мы утверждали, что если у нейтрино есть масса и нейтрино — стабильная частица, то у нее должен существовать электрический заряд, каким бы малым он ни был (носителем заряда может быть масса). Из работы вытекал ряд интересных экспериментальных следствий, однако Б. М. Понтекорво возражал против ее публикации в виде журнальной статьи, но она была все-таки опубликована в виде сообщения ОИЯИ [31].

В 1984 г. вышла из печати моя монография «Квантовая электродинамика в области высоких энергий», переведенная в США на английский язык в 1989 г. (из-за этой книги я отказался от научной командировки в Индию, о чем я писал выше).

В последующие годы (1985–1989 гг.) я продолжал заниматься проблемами нейтринной физики и вместе с проф. В. А. Царевым (ФИАН) — к сожалению, недавно скончавшимся — подготовил большую обзорную статью «Нейтринная физика на УНК», которая была опубликована в двух номерах журнала ЭЧАЯ [32, 33]. По объему (200 с.) и содержанию эти два обзора есть не что иное, как монография по нейтринной физике. По словам проф. Игоря Алексеевича

Савина (ЛФЧ), эти две обзорные статьи стали настоящей энциклопедией, настольной книгой для экспериментаторов, занимающихся физикой нейтрино.

В 1989 г. мне исполнилось 65 лет, и я, по положению, должен был оставить должность начальника сектора. Естественно, мне захотелось вернуться в родную Лабораторию теоретической физики. Директор лаборатории В. Г. Кадышевский и научно-технический совет ЛТФ не отказали мне в этой просьбе, и я снова стал ее сотрудником.

В 1992 г. Нью-Йоркская академия наук отмечала 175-летие со дня своего основания, и для меня было полной, но приятной, неожиданностью первым из сотрудников ОИЯИ получить диплом о присвоении мне звания академика Нью-Йоркской академии наук (active member of Academy).

Накопленные знания и опыт научно-исследовательской работы, постоянный критический анализ событий мировой научной жизни, работа над монографией «Квантовая электродинамика в области высоких энергий», публикация больших по содержанию и объему обзоров по проблемам квантовой электродинамики и нейтринной физики вызвали желание написать книгу, в которой отражалась бы цель научного поиска в физике элементарных частиц, энергия поиска, гуманность научных исследований, направленных как на интеллектуальное обогащение, так и на достижение цивилизованного образа жизни всего человечества. Так появилась научно-популярная книга, впрочем, более похожая на учебник по физике элементарных частиц, под названием «Обыкновенные, странные, очарованные, прекрасные...», на написание которой ушло около трех лет. Она была издана «Энергоатомиздатом» в 1995 г. [3].

В 1994 г. в ОИЯИ отмечалось 85-летие со дня рождения Н. Н. Боголюбова. Журнал ЭЧАЯ отметил эту дату специальным выпуском (вып. 1, т. 25). Я посвятил Николаю Николаевичу обзор в этом выпуске под названием «Метод дисперсионных соотношений» [34].

В 1996 г. издательский отдел ОИЯИ подготовил к печати и выпустил книгу Алексея Николаевича Боголюбова (брата Николая Николаевича) под названием «Н. Н. Боголюбов. Жизнь. Творчество». Я затратил значительную долю времени на научное редактирование этой книги (вместе с П. Н. Боголюбовым) [8].

В течение 1995–1997 гг. я по поручению директора ЛТФ академика Д. В. Ширкова занимался созданием мемориального кабинета Н. Н. Боголюбова в ЛТФ. Так проходили мои годы перед вступлением в десятилетие 1999–2009 гг.

К 75 годам ученый накапливает огромный опыт научно-исследовательской работы. На протяжении десятилетий его деятельность проходит через смену научных гипотез, вырабатывается собственное научное и научно-философское мировоззрение, он становится свидетелем многих научно-исторических, политических, социально-культурных событий в стране и в мире, он становится свидетелем редких исторических фактов. К его памяти обращаются за советами, комментариями, воспоминаниями. Эти годы ученого отмечены научно-историческими, научно-философскими, научно-общественными публикациями, годами его активного участия в различного рода конференциях, совещаниях, заседаниях, юбилеях.

Таким было и мое десятилетие — 1999–2009 гг. Дмитрий Васильевич Ширков в связи с моим 85-летием «подарил» мне эссе лауреата Нобелевской премии Петра Леонидовича Капицы, которое, если и не во всем, то в значительной степени, верно отражает мою жизнь после 75-летнего возраста. Петр Леонидович писал:

«Как правило, свой возраст по мере течения лет люди воспринимают все с большей печалью. Но в его возрастании есть большие преимущества, способствующие приобретению творческой личности истинного счастья и успокоения. Необходимо только знать и помнить, что развитие человека проходит по стадиям:

Первая — до 25–30 лет — это *животное* состояние. Человек думает, главным образом, о своих страстях и практически *ничего* не создает.

Вторая — до 55 лет — *смешанное* состояние, ибо приходится думать то об удовлетворении своих желаний, то о полезной деятельности.

Третья — до 80 лет — по-настоящему человеческое состояние, когда в душе не бушуют страсти и успеваешь много и плодотворно работать, чтобы *что-то* оставить после себя.

Наконец, годы, что идут за 80-летием, — это период *божественного* состояния. Человек превращается в *икону*, может ничего не делать, но на него молятся, его берегут, его почитают и все ему прощают».

Я усматриваю большое сходство размышлений Петра Леонидовича о смене возрастных стадий человека с моими стадиями. Но есть и отличия в жизненных стадиях великого ученого академика Капицы и ученого профессора, хотя и заслуженного деятеля науки Российской Федерации, Петра Степановича Исаева. Главное — в степени почитания *иконы* — они, эти иконы и соответствующие почитания, разные, пропорциональные размерам иконы. Блок фотографий иллюстрирует мою третью и четвертую стадии развития человека.

В 1999 г. я опубликовал статью на русском и английском языках на тему «Некоторые проблемы сверхвысоких энергий космических

лучей» [35]. В работе было указано, что в ОИЯИ имеются экспериментальные и теоретические возможности исследования природы космических лучей сверхвысоких энергий ($\geq 10^{19}$ ГэВ). К сожалению, дирекция ОИЯИ не обратила внимание на эти возможности.

В еженедельнике «Дубна. Наука. Содружество. Прогресс» в пяти выпусках (№ 4 от 5.02.1999; № 5 от 12.02.1999; № 6 от 19.02.1999; № 7 от 24.02.1999; № 9 от 12.03.1999) были опубликованы мои воспоминания о Д. И. Блохинцеве под заголовком «Дубненский период его жизни» [7].

В том же 1999 г. я написал свою «Автобиографию» к 75-летию со дня рождения [1].

В еженедельнике «Дубна» (№ 47 от 15.07.2000) [36] я опубликовал свои впечатления от ежегодных конференций «Наука. Философия. Религия» под заголовком «Физика элементарных частиц и философия».

Хотел бы остановиться несколько подробнее на этих научно-философских конференциях. Проблемам взаимосвязи науки и философии в странах Западной Европы и США уделяется гораздо больше внимания, чем в нашей стране. 40 лет назад в ОИЯИ по инициативе Д. И. Блохинцева регулярно проводились конференции физиков и философов, привлекавшие внимание научной и философской общности Советского Союза и всего мира. Сегодня их заменили ежегодными конференциями «Наука. Философия. Религия», но теоретический уровень этих конференций невысок, и они больше похожи на пропаганду религиозных взглядов на науку и философию. Богословские доклады содержат откровенное отрицание философии как науки и откровенное отрицание пользы науки.

И наоборот, 1–3 марта 1996 г. в Бостонском университете (США) состоялся большой симпозиум физиков и философов, посвященный обсуждению концептуальных оснований квантовой теории поля. В симпозиуме принимали участие более сотни известных физиков и философов. Представителей религии на этом симпозиуме не было. Цель симпозиума заключалась в том, чтобы дать возможность физикам, занимающим лидирующие позиции в области квантовой теории поля (КТП), представить свои взгляды на теоретические основания КТП и вместе с философами обсудить исторические и философские проблемы, связанные с анализом этих оснований. В работе принимали участие ведущие физики-теоретики: С. Колеман, М. Фишер, С. Вайнберг, Ш. Глэшоу, П. де Витт, Д. Гросс, А. Вайтман и другие. Их участие обеспечило высокий научный уровень обсуждаемых физиче-

ских проблем, а также исторических, философских, метафизических аспектов теории.

Среди метафизических проблем обсуждался вопрос о картине мира, рисуемой современной физикой, является ли мир непрерывным, или он дискретен, имеют ли отношение к физической реальности математические понятия КТП, или эти понятия — лишь способ описания наблюдаемых явлений. Отношение математического формализма и физической реальности обсуждалось в докладе де Витта.

По мнению Глэшоу, сегодняшние ответы физиков на научные вопросы не вносят вклада в экономический прогресс и благосостояние людей. «Никогда не будет получено практического приложения τ -лептонов и w -бозонов... Достоинство науки, работающей на переднем крае, состоит в стимулировании интеллектуальной и культурной деятельности людей, но не в практических приложениях... Существует ли окончательная теория?» — спрашивал Глэшоу и отвечал, что «...она не будет достигнута, тем не менее само путешествие великолепно, а ландшафт захватывает дыхание...»

Более полное содержание докладов симпозиума представлено в обзоре П. С. Исаева и Е. А. Мамчур «Концептуальные основания квантовой теории поля», опубликованном в журнале «Успехи физических наук» [5].

После развала Советского Союза среди группы ученых и философов нашей страны появилась точка зрения, что развитие фундаментальной науки в России следует приостановить. Так, например, авторами «круглого стола», материалы которого были опубликованы в приложении «НГ-наука» № 2 от 16.02.2000, ставился один вопрос: «Будет ли положен конец диктату естествознания в следующем столетии?». Доказывалось, что «фундаментальных знаний» получено так много, что настало время «остановиться» в науке и перейти к практическим приложениям этих знаний.

Ошибочность подобного взгляда, однако, состоит в том, что Россия живет в определенных исторических условиях, в определенных условиях мировой цивилизации. Каковы установки этой цивилизации? Какие задачи ставит внешний мир по отношению к России? Либо мы вписываемся в этот мир и занимаем в нем достойное место, либо нас отодвинули на задворки мировой цивилизации, и мы будем вести «пещерный» образ жизни. У нас нет свободного выбора, мы обязаны сотрудничать со всеми странами и в области экономики, и в области культуры, и в области науки, и в военном отношении и т. д.

Россия — очень большая страна, страна самодостаточная, которая может жить и развиваться практически без внешнего окружения. Но

XXI век будет ставить перед Россией все новые и новые проблемы, и решать их в рамках старых знаний невозможно. Развитие страны будет ставить перед фундаментальными и прикладными науками столь величественные проблемы, что их решение будет возможно лишь при активном развитии фундаментальных наук в собственной стране, при активном участии в решении этих проблем ученых самой России. Именно так был построен мой доклад «Нужна ли фундаментальная наука России» на философской конференции в Институте философии РАН (опубликован в сборнике «Судьбы естествознания: современные дискуссии», [37]).

С тех пор прошло 10 лет, но ни правительство России, ни общественное мнение страны не сдвинулись в пользу высказанных мною идей.

В связи с 90-летием со дня рождения М. Г. Мещерякова я написал в сборник, посвященный этому юбилею («Михаил Григорьевич Мещеряков. К 90-летию со дня рождения»), свои воспоминания о Мещерякове («Время неповторимое и незабываемое» [11]).

В журнале ЭЧАЯ, т. 31 в двух выпусках 7а и 7б (2000 г.) [38] были опубликованы труды конференции, посвященной 90-летию со дня рождения академика Н. Н. Боголюбова. Научное редактирование трудов конференции было осуществлено мною совместно с Г. А. Козловым.

В 2002 г. мною опубликована работа «О новой физической реальности» [39] на русском языке и то же — на английском «On New Physical Reality» [40], в которой я обосновываю существование новой физической реальности, которую я назвал Ψ -эфиром. Я считаю идею существования реального Ψ -эфира в высшей степени актуальной и плодотворной в наше время.

Я показал, что все достижения квантовой теории поля и квантовой механики обязаны тому, что обе теории «незаконно» включают влияние Ψ -эфира на все физические процессы, происходящие во Вселенной.

В свое время Эйнштейн писал, что в теории Ньютона влияние эфира включено в формулировку законов динамики Ньютона и поэтому пространство у Ньютона оказалось абсолютным и пустым. Аналогичная ситуация возникла с эфиром в теории относительности Эйнштейна, когда он включил в нее постулат о постоянстве скорости света, не зависящей от состояния движения излучающего тела. В этом случае эфир оказался ненужным, а пространство стало пустым.

Я принимаю точку зрения Максвелла, Лоренца, Пуанкаре, состоящую в том, что свет — не вещество, а процесс, происходящий в веществе, т. е. колебания эфира — это и есть свет. И далее: «...Если суще-

ствует вращательное движение, то оно должно быть вращением весьма малых участков среды, каждого около его собственной оси, так что среда должна распадаться на множество молекулярных вихрей...» (Максвелл). «Единство меры и числа во Вселенной — там же сказано Максвеллом — неотделимо от представления об эфире, ибо в пустом пространстве нельзя ввести ни меру, ни число».

Я определяю эфир (Ψ -эфир) как бозе-эйнштейновский конденсат нейтрино-антинейтринных пар куперовского типа. Этот эфир — не механический. Критика эфира, которая до сих пор кочует по учебникам для студентов вузов, — это критика старого механического эфира и не имеет никакого отношения к тому эфиру, который введен мною. Сами уравнения Максвелла — это и есть одна из форм движения эфира.

Восстановление эфира в своих правах после его «изгнания» в специальной теории относительности Эйнштейна позволяет устранить все методические запутанные проблемы современной квантовой механики и квантовой теории поля, активно обсуждавшиеся в течение всего XX столетия:

1. Исчезает дуализм волна-частица.
2. Глубинная сущность всех мировых физических процессов определяется теперь Ψ -эфирным взаимодействием. Все электромагнитные процессы будут пропорциональны целочисленному значению постоянной Планка \hbar , поскольку в теории Ψ -эфир электромагнитная волна описывается векторной компонентой Ψ -эфир.
3. Решение в виде плоской волны $\Psi \sim e^{i(Et - Kx)}$ нет нужды интерпретировать в духе статистического подхода, восстанавливается принцип детерминизма, на чем постоянно настаивал Эйнштейн. Теоретическая физика возвращается к возможности описания единичной, отдельно взятой системы, на чем также настаивал Эйнштейн. Нет нужды в искусственном создании ансамбля единичных систем.
4. Сбывается еще одно из утверждений Эйнштейна: «Природа не требует от нас выбора между квантовой и волновой теорией, а требует только синтеза этих теорий, что физиками пока не достигнуто». В рамках Ψ -эфир этот синтез осуществляется автоматически.
5. Реликтовое излучение теперь интерпретируется как извечное свечение слабовозбужденного мирового Ψ -эфир или, иначе, как извечные колебания псионов, образующих эфир (псион — куперовская $\nu\bar{\nu}$ -пара).

6. Если в процессе распространения элементарных частиц в эфире возникнут «волноводные» условия распространения волн Ψ -эфир, то при определенных условиях возникает целый спектр масс нестабильных частиц (см. теорию волноводов).

7. Там, где кончаются волновые свойства Ψ -эфир, там кончаются электромагнитные волны, на этом кончается наше постижение тайн Вселенной с помощью оптических приборов и радиотелескопов. Человек становится слепым и глухим во Вселенной. Очевидно, волновые свойства Ψ -эфир кончаются в области ультрамалых длин волн и ультрадлинных электромагнитных волн.

Таков неполный список следствий, вытекающих из гипотезы существования Ψ -эфир.

Полувековому юбилею со дня создания Н. Н. Боголюбовым микроскопической теории сверхтекучести (1947 г.) и 40-летию со дня создания Н. Н. Боголюбовым микроскопической теории сверхпроводимости (1957 г.) была посвящена большая обзорная статья (написанная совместно с П. Н. Боголюбовым), опубликованная на русском [41] и на английском («On the History of Creation of the Microscopic Theories of Superfluidity and Superconductivity» [42]) языках.

В 2001 г. я направил в сборник Института философии РАН работу под заголовком «Философские проблемы научной рациональности и проблемы России в XXI в.», в которой еще раз отстаиваю тезис о необходимости развития фундаментальных наук в России.

Совместно с М. И. Широковым я написал воспоминания о В. И. Векслере «Коротко о теоретических работах в группе Маркова» [10].

В связи с 95-летием со дня рождения академика Н. Н. Боголюбова мною совместно с П. Н. Боголюбовым написана большая статья «Н. Н. Боголюбов. Жизнь и творчество в дубненский период его деятельности (1956–1992 гг.)» [43]. Эту статью можно рассматривать как дополнение к книге А. Н. Боголюбова, о которой я писал выше. Приведу лишь один эпизод из этой статьи. Период с 1965 по 1967 г. был тяжелым для ОИЯИ. Николай Николаевич был тогда директором Института. Из состава ОИЯИ вышел Китай, некоторые страны неаккуратно платили взносы, не хватало денег для технического перевооружения, для строительства жилья. В дирекции Института проходили тяжелые дискуссии по этим вопросам. В качестве выхода из положения было предложено написать письмо Л. И. Брежневу. Однако некоторые «бдительные» административные лица начали убеждать Николая Николаевича не делать этого: «...приедет комиссия, будут проверять, и конец — мы полетели...». Николай Николаевич по-

думал и ответил: «Кто боится улететь, я не задерживаю, отлетайте сейчас, немедленно. Меня не беспокоит, что будет с нами, меня беспокоит, что будет с наукой нашей страны...». Действительно, приехала комиссия — президент Академии наук СССР А. П. Александров и академик-секретарь отделения М. А. Марков. Николай Николаевич сказал: «Просим на пятилетку вместо 25 млн рублей 75 млн рублей по капитальному строительству, 250 млн рублей на содержание Института, 50 человек новых кадров ежегодно, особенно молодежи, не менее 10000 кв. метров жилья ежегодно». Все это было потом выделено для ОИЯИ.

Крупные стратегические решения Николай Николаевич принимал сам и всю ответственность за их исполнение тоже брал на себя. Это — пример большой гражданской смелости и ответственности за порученное дело.

Возвращаясь к идее Ψ -эфира, рассматривая его как среду, в которой распространяется свет, я по-новому интерпретировал закон Хаббла. Волна света, распространяющаяся в реальной физической среде, должна испытывать затухание, и поэтому красное смещение, наблюдаемое по закону Хаббла, следует интерпретировать как затухание электромагнитной волны при распространении ее в Ψ -эфире. Я рассмотрел два закона затухания волны — пропорциональное пройденному расстоянию и экспоненциальное.

В результате предсказывается отличие от закона Хаббла в области $r \sim 6500$ мрс, начиная с которой экспоненциальные потери будут приблизительно в два раза больше линейных [44]. Признание существования эфира ведет к ограниченной области применимости стандартной модели [45].

На вторых Марковских чтениях (12–13 мая 2004 г., Москва–Дубна, 12 мая 2004 г.) по просьбе оргкомитета я сделал доклад «М. А. Марков и ОИЯИ: физика частиц».

Большая работа была проделана по подготовке фундаментального труда, посвященного 50-летию со дня основания Объединенного института ядерных исследований, «Дубна — остров стабильности» [4]. В работе по подготовке очерков принимала участие комиссия в составе 17 известных профессоров — сотрудников Института, которые своими научными исследованиями внесли большой вклад в научно-исследовательскую и научно-организационную деятельность Института. Я был руководителем авторского коллектива. Монография «Дубна — остров стабильности» была издана к юбилейной дате — в феврале 2006 г.

6–7 декабря 2005 г. в Институте философии РАН (Москва) состоялась конференция, посвященная 100-летию со дня основания специальной теории относительности. Мною по приглашению оргкомитета конференции был сделан доклад на тему «Световые кванты и эфир» [6].

К 80-летию со дня рождения академика А. А. Логунова я дал интервью в еженедельник «Дубна. Наука. Содружество. Прогресс» (12 января 2007 г. «Архитектор науки. Академик Логунов»), в котором подчеркнул выдающуюся роль Анатолия Алексеевича в развитии ядерной физики в советский период (1960–2000 гг.) [46].

По просьбе городского совета ветеранов Великой Отечественной войны я написал свои воспоминания о войне 1941–1945 гг., об участниках войны — ветеранах — сотрудниках нашего Института [47].

15 мая 2008 г. состоялись VI Марковские чтения, посвященные 100-летию со дня рождения академика М. А. Маркова. По приглашению оргкомитета я выступил с обзорным докладом «Альфа и омега научного творчества академика Моисея Александровича Маркова», в котором проанализировал весь творческий путь Маркова от начала его научной деятельности до последних сочинений научно-философского и художественного содержания. Дал краткий обзор его научно-административной и общественной деятельности. Этот обзорный доклад опубликован в журнале ЭЧАЯ [48].

22–25 декабря 2008 г. в Институте физики высоких энергий (Протвино) состоялась научная сессия-конференция секции ядерной физики Отделения физических наук РАН, посвященная теме «Физика фундаментальных взаимодействий».

24 декабря я выступил на этой сессии с расширенным вариантом доклада «Следствие гипотезы дезинтеграции фотона» [49].

Статья «Дезинтеграция фотона» опубликована в журнале «Письма в ЭЧАЯ» [50]. Ранее я докладывал эту работу на XIII конференции «Selected Problems of Modern Physics» 24 июня 2008 г., посвященной 100-летию со дня рождения Д. И. Блохинцева.

У Дмитрия Ивановича Блохинцева был, если можно так выразиться, «синтетический» подход к научному творчеству: наука, философия и искусство сливались у него в одно — «любомудрие». Отдавая дань глубокого уважения творческому методу Д. И. Блохинцева, я в докладе намеренно отошел от «строгого» научного стиля изложения материала и начал доклад с четверостишия:

Все заполнено туманами,
И неверны все пути,

В мире, созданном обманами,
Нет желания идти.

Д. И. Блохинцев «Идеал»*

Тщетность усилий ученого понять гармонию и законы развития Вселенной П. Л. Капица выразил фразой: «В конечном счете мы лишь крошечные частицы, плывущие в потоке, который мы называем судьбой». Еще резче ничтожность человеческих усилий по сравнению с величием Вселенной выражена в стихотворении бывшего сотрудника ОИЯИ, недавно скончавшегося (1.03.2010 г.) Евгения Петровича Устенко:

В горени мысли нестерпимо ярком
Как осознать бездонность черных дыр?
Загадочность невылетанья кварков
И тахионно-беспричинный мир?
Взболтнув случайно радужный шампунь,
Вдруг осознать на той модели пенной,
Что музыка релятивистских струн
Вспухает раздуваемой Вселенной.
И где-то там, в немыслимой дали,
Где солнышка ничтожная лучинка,
Кружит живая, теплая песчинка —
Земля, и мы в объятых той Земли!

Приведу еще одно, близкое по мысли к моей работе, ньютоновское изречение: «Гипотез не измышляю». Назвать сегодняшние кварки и глюоны более глубоким уровнем материи и объявить этот уровень физически ненаблюдаемым при всем моем уважении к стандартной модели (СМ) я не могу — ни с физической, ни с философской точек зрения. Критику основ СМ я изложил выше.

Что можно предложить взамен СМ, по какому пути идти вперед в изучении структуры материи, в изучении законов ее развития?

Путь развития физики элементарных частиц в течение всей истории ее развития лежал в поисках новых фундаментальных составляющих материи. Сегодня — это нуклоны, электроны, γ -кванты, нестабильные мезоны, барионы и т. д. Физика всегда работала с объектами, физически наблюдаемыми: атом, ядро, нуклон, электрон... Есть ряд объектов нестабильных (но наблюдаемых): мезоны, гипероны, резонансные состояния нуклонов и другие.

* Музы в Храме науки: Сб. стихотворений. М.: Сов. Россия, 1982. С. 175.

В работе «О трех интерпретациях квантовой механики»* М. А. Марков цитирует отрывок из письма А. Эйнштейна Луи де Бройлю:

«Дорогой де Бройль!

...Я точно так же, как и Вы, убежден, что надо искать субструктуру, тогда как современная квантовая механика искусно прячет эту необходимость, применяя статистическую форму...».

Я предлагаю в качестве такой «субструктуры» считать фотон составной частицей, состоящей из нейтрино (ν) и антинейтрино ($\bar{\nu}$) — мой Ψ -эфир, о котором я говорил выше. Он состоит именно из $\nu\bar{\nu}$ -пар (псионов). Вопрос: является ли свет веществом или процессом, происходящим в веществе (в эфире!), до сих пор нельзя считать решенным.

В рамках гипотезы Ψ -эфира γ -квант Эйнштейна со спином 1 (один псион) состоит из пары $\nu\bar{\nu}$ с одинаково направленными спинами. Тогда спин γ -кванта равен 1. Гипотеза дезинтеграции света состоит в том, что в процессе взаимодействия с какой-либо частицей γ -квант может взаимодействовать либо как частица со спином 1, либо одной из своих составляющих — нейтрино или антинейтрино со спином 1/2. Гипотеза дезинтеграции света, т. е. распада γ -кванта в процессе взаимодействия на нейтрино и антинейтрино, ведет к весьма важным следствиям, в корне меняющим наши представления об эволюции Вселенной.

При взаимодействии γ -квантов с протонами мы обычно рассматриваем реакции:

$\gamma + p \rightarrow \gamma + p$ — комптон-эффект;

$\gamma + p \rightarrow e^+ + e^- + p$ — рождение пары $e^+ e^-$;

$\gamma + p \rightarrow \left. \begin{array}{l} \pi^0 + p \\ \pi^+ + n \end{array} \right\}$ — рождение π -мезонов

и другие подобного типа реакции, в которых выполняются законы сохранения энергии, импульса, спина, заряда.

Если признать, что дезинтеграция фотона есть реальное явление, пусть и очень редкое, то кроме вышеприведенных реакций возможны другие, в которых как бы нарушается закон сохранения момента количества движения, так как в этом случае с мишенью будет сталкиваться либо фотон со спином 1, либо фотон одной из своих состав-

* Марков М. А. Избранные труды. М.: Наука, 2000. Т. 1. С. 489.

ляющих — нейтрино или антинейтрино со спином 1/2. И тогда возникают реакции с сохранением лептонного заряда:

$$\begin{aligned} \nu + n &\rightarrow p + e^- \quad (Z \rightarrow Z + 1), \\ \bar{\nu} + p &\rightarrow n + e^+ \quad (Z \rightarrow Z - 1), \end{aligned} \quad (1)$$

где Z — единица положительного заряда бариона.

Один Господь Бог знает, идут ли реакции:

$$\begin{aligned} \gamma + p &\rightarrow (\nu\bar{\nu}) + p \rightarrow \bar{\nu} + p^{++} + e^- \quad (Z \rightarrow Z + 1), \\ \gamma + n &\rightarrow (\nu\bar{\nu}) + n \rightarrow \nu + \bar{p} + e^+ \quad (Z \rightarrow Z - 1). \end{aligned} \quad (2)$$

Эти две экзотические реакции (2), по-моему, не наблюдались (я не знаю пределов сечений, в которых их не видели).

Реакции типа (2) идут с нарушением закона сохранения барионного числа и объясняют барионную асимметрию во Вселенной.

Реакции типа (1) и (2) возникают в результате слабых взаимодействий фотонов (через ν и $\bar{\nu}$) с нуклонами, и поэтому ожидаемые сечения этих реакций будут иметь порядок сечения слабых взаимодействий.

Процессы дезинтеграции фотонов не связаны с преодолением кулоновского барьера, и поэтому реакции (1) и (2) возможны при невысоких энергиях γ -квантов.

Реакции типа (1) и (2) объясняют, например, процесс спонтанного деления тяжелых ядер — явления, открытого Флеровым и Петржаком в 1940 г. и до сих пор не имеющего убедительного объяснения.

Реакции типа (1) и (2) объясняют процессы холодного синтеза ядер, о которых в последнее время много говорят и много пишут.

Реакции типа (2) влияют на энергетический ресурс Вселенной, открывают возможности нового типа ядерной энергетики, поскольку получение античастиц (антипротонов и антинейтронов) не требует большой затраты энергии. Реакция $\gamma + n \rightarrow \nu + \bar{p} + e^-$ дает громадный выигрыш энергии при последующей аннигиляции антипротона, и она может менять всю картину эволюции звезд и Вселенной, она является новым источником солнечной энергии и явлений, происходящих внутри звезд и внутри Земли, разогревая Землю изнутри.

Итак, при дезинтеграции фотонов и в космосе, и на Земле, и внутри Земли и небесных тел всюду, куда могут проникать нейтрино и антинейтрино от γ -квантов, при взаимодействии света с веществом, при достаточной энергии падающих γ -квантов, возможны превращения элементов, накопления ядер как с большим значением заряда Z , так и с уменьшением Z . Эти реакции происходят во Вселенной в кос-

мических масштабах и принципиально меняют наши представления об эволюции Вселенной.

Дмитрию Ивановичу Блохинцеву принадлежит четверостишие:

Никто на свете не разбудит
 Души, ушедшей на покой,
 Но на Земле, тебе чужой,
 Твои скитаться песни будут.

Мне бы хотелось, чтобы моя песня «О дезинтеграции фотона» не была забыта после моей смерти.

И здесь мне хотелось бы провести мысль, что, занимаясь самыми глубинными проблемами физики микромира, мы с необходимостью вынуждены вторгаться в такие проблемы, как определение реальности, общие проблемы развития Вселенной и многие другие, затрагивая глубокие философские и религиозные проблемы, проблемы искусства, вплетаемые в процесс познания природы, т. е. возвращаемся к тому, что в русской философской мысли XV–XIX вв. называлось поиском целостного знания.

У меня в руках научный труд двух авторов — Дэвида Гудикса и Джона Леннокса «Мировоззрение» (человек в поисках истины и реальности), в котором рассматриваются подобные проблемы: понятие о реальности, о природе высшей реальности, о проблемах физики и метафизики, о положении человека в мире и ряд других. Авторы рассматривают четыре основных важнейших философско-религиозных концепции ответов на поставленные вопросы:

- а) индийский пантеистический монизм;
- б) древнегреческая философия и древнегреческий пантеизм;
- в) атеизм и этический натурализм;
- г) христианский теизм.

Я говорю об этих проблемах потому, что на дубненских конференциях «Наука. Философия. Религия» обсуждаются те же проблемы, тесно связанные с исследованием природы микромира в Объединенном институте ядерных исследований.

Последователи индийской системы Шанкры утверждают, что она согласуется с современной физикой. За рамками потока вещей, которые обладают «именем и формой», древние мудрецы обнаружили нечто неизменное: бесконечную неделимую реальность, в которой переходящие факты мира связаны воедино. Они назвали эту реальность Брахманом, главным божеством, божественным основанием существования. Это — пантеизм. Но пантеизм любого рода несет в себе ряд серьезных проблем, которые я здесь обсуждать не буду.

Древние греки (например, Фалес Милетский — 600 лет до нашей эры и др.) исходили из следующих представлений.

1. Материя всегда существовала и всегда будет существовать. Она вечна. В начале она была бесформенна, неорганизована — это был Хаос. Но кто-то из богов придает этому Хаосу порядок, превращает материю в упорядоченную Вселенную — это Космос — процесс превращения Хаоса в Космос и есть творение.
2. Творец есть часть вечной системы, но все, что происходит во Вселенной, исходит от Бога. И в этом смысле — все есть Бог.
3. Бог каким-то образом содержится в материи, активно участвует в движении и развитии вещества.

Позднее древнегреческие философы отказались от мифологического понимания Вселенной и обратились к наблюдению и разуму. Это не означает, что они отказались от веры в Богов и поклонения им. Это означает, что когда дело доходило до рациональных («научных») поисков истины, философы (ученые) не видели необходимости апелляции к богам.

В конце концов разум древних греков пришел к пониманию того, что боги не существуют. Наука сделала вывод не о том, что духовный мир неверно понят, а о том, что в реальности ничего нет кроме доступного нам в ощущении тела, состоящего из атомов. В результате сложилось учение, которое философы называют материализмом, а богословы — атеизмом.

В частности, упомянутая выше проблема превращения Хаоса в упорядоченную Вселенную, в Космос подвергается серьезному исследованию в наше время (см., например, книгу И. Пригожина и И. Стенгерс «Порядок из Хаоса» (новый диалог человека с природой) (М.: Эдиториал УРСС, 2001)).

Взгляды древних евреев, унаследованные христианами и мусульманами, насчитывали многие века к тому времени, когда появился Фалес и ионийские философы. В свою очередь, есть доказательства, что взгляды древних евреев унаследованы от более древних индийских философов и мудрецов. Взгляды древних евреев исходят из тезисов:

1. Материя не вечна. Вселенная имела начало. Существует только один Бог, создатель всего.
2. Бог существовал до Вселенной. Он независим от нее. Вселенная не является эманацией Бога. Бог создал ее из ничего, не из самого себя, но Он поддерживает ее и направляет ее движение к некоей цели.

Центральным положением христианского теизма является то, что Бог — это высшая реальность, и Он может быть познан. В нашем познании Бога Он взял инициативу на себя:

- а) посредством творения;
 - б) через голос совести человека;
 - в) через историю, в особенности через ветхозаветных пророков, но самое главное —
 - г) посредством того, что Он стал человеком в лице Иисуса Христа.
- На конференциях «Наука. Философия. Религия», проводимых в Дубне, в докладах представителей духовных академий русской православной церкви ясно просматриваются положения христианского теизма.

В современной теории Большого Взрыва, объясняющей возникновение Вселенной, также явно слышатся многие положения христианского учения. Выявляется тенденция сближения точек зрения современной теоретической физики и христианской религии на проблему возникновения Вселенной.

Я заключаю свою автобиографию.

Недавно я приобрел сборник четверостиший известного поэта Омара Хайяма: У нас, в России, его знают как сочинителя коротких четверостиший.

Гийас-ад-Дин Абу Фатх Омар ибн Ибрахим Хайям — астроном, астролог, богослов, врач и математик (задолго до Ньютона выведший формулу его биннома).

Из «Введения» к книге «Вином любви смягчай неправды жизни» (М.: Эксмо, 2007) я узнал, что поэзия, созданная на языке фарси, необъятна, непомерно велика.

Рудаки, Фирдоуси, Сакаи, Хакаки, Низами, Руми, Саади, Хафиз, Джами, Бедиль... — каждая из фамилий — это цветущий сад и бездонное море. Восточной поэзии присущи изощренная утонченность, волшебство слов и чувств, жажда наслаждений...

К сожалению, ничего из этого поэтического богатства до нас не доходит ни в средней школе, ни в вузах, ни в нашей повседневной жизни через книги и телевидение.

Читая четверостишия Омара Хайяма, я увидел, как много он размышляет о науке, о смысле научного исследования, а его остроумные, иронические размышления об учености на самом деле глубоки по содержанию.

В результате из четверостиший Омара Хайяма я составил «поэму», которую озаглавил так: «Завещание Омара Хайяма теоретикам ЛТФ ОИЯИ».

Ты все пытаешься проникнуть в тайны света,
В загадку бытия... К чему, мой друг, все это?
Ночей и дней часы беспечно проводи,
Ведь все устроено без твоего совета.

В учености ни смысла, ни границ,
Откроет больше тайны взмах ресниц,
Пей! Книга жизни кончится печально,
Укрась вином мелькание страниц!

Все, что видишь ты — видимость одна,
Только форма — а суть никому не видна.
Смысл этих вещей понять не пытайся —
Сядь спокойно в сторонку — и выпей вина.

Мужи, чьей мудростью был этот мир пленен,
В которых светочей познания видел он,
Дороги не нашли из этой ночи темной,
Посуесловили — и погрузились в сой.

Нам жизнь навязана, ее водоворот
Ошеломляет нас, но миг один — и вот,
Уже пора уйти, не зная цели жизни,
Приход бессмысленный, бессмысленный уход!

О, мудрец! Если Бог тебе дал напрокат
Музыкантшу, вино, ручеек и закат —
Не выращивай в сердце безумных желаний,
Если все это есть — ты безмерно богат!

Я раскаянья полон на старости лет,
Нет прощения мне, оправдания нет.
Я, безумец, не слушался Божьих велений,
Делал все, чтобы только нарушить запрет!

С приходом сияния нового дня
Днем меньше осталось у вас и меня.
Ах, дни озоруют и век наш воруют
При свете ярчайшего в мире огня!

Но закончить свою биографию мне хотелось бы другими словами.
Подлинная наука направлена на понимание Вселенной, которая
не является продуктом человеческого разума. И хотя наука не может
гарантировать абсолютной истины, она одухотворена поиском истины
и все больше и больше приближается к истине.

Именно поэтому наука является интересным и достойным занятием.

В конце биографии считаю необходимым коротко перечислить
еще ряд занятий, сопровождавших мою жизнь.

1. С момента основания журнала Объединенного института ядерных исследований «Физика элементарных частиц и атомного ядра» (август 1969 г.) и до сегодняшнего дня (более 40 лет) беспрерывно исполняю обязанности ответственного секретаря редколлегии журнала.
2. Более двадцати лет являюсь членом комиссий по приему кандидатских экзаменов у молодых сотрудников ОИЯИ по философии и английскому языку (по специальности).
3. В молодости (до 70 лет) увлекался игрой в «большой теннис» (имею 1-й разряд по теннису).
4. До сих пор (изредка) играю в шахматы (имею звание кандидата в мастера по шахматам). В 2010 г. стал чемпионом г. Дубны по шахматам среди ветеранов (≥ 60 лет).
5. Принимаю участие в юбилейных заседаниях, посвященных известным ученым ОИЯИ и знаменательным научным событиям.
6. Имею звание профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, член Американского физического общества, академик Российской академии естественных наук, академик Нью-Йоркской академии наук (active member), участник Великой Отечественной войны. Награжден тремя орденами и 25 медалями.
7. Принимал участие в парадах на Красной площади, посвященных 60- и 65-летию Победы в Великой Отечественной войне.
8. Я не имею ни малейшего представления о том, какими будут последние годы моей жизни. Но, если это возможно, мне хотелось бы умереть за рабочим столом в ЛТФ ОИЯИ.

Список научных, научно-философских, научно-исторических работ П. С. Исаева

1. Петр Степанович Исаев. К 75-летию со дня рождения. Дубна: ОИЯИ, 1999. 126 с.
2. Квантовая электродинамика в области высоких энергий. М.: Энергоатомиздат, 1984. 262 с. Quantum Electrodynamics at High Energies. American Institute of Physics, 1989.
3. Обыкновенные, странные, очарованные, прекрасные... М.: Энергоатомиздат, 1995. 320 с.
4. Дубна — остров стабильности. Очерки по истории Объединенного института ядерных исследований. 1956–2006 гг. (Авторский коллектив под руководством П. С. Исаева.) М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. 645 с.
5. Концептуальные основания квантовой теории поля (совместно с Е. А. Мамчур) // УФН. 2000. № 9. С. 1025–1030.
6. Световые кванты и эфир. Доклад в Институте философии РАН, 2005.

7. Дмитрий Иванович Блохинцев. Дубненский период жизни // Дубна. Наука. Содружество. Прогресс. 1999. № 4 (05.02.1999); № 5 (12.02.1999); № 6 (19.02.1999); № 7 (24.02.1999); № 9 (12.03.1999).
8. Боголюбов А. Н. Н. Н. Боголюбов. Жизнь. Творчество. Дубна, 1996. (Научное редактирование совместно с П. Н. Боголюбовым.)
9. Сверхпроводимость и сверхтекучесть (к истории открытия) (совместно с П. Н. Боголюбовым) // Дубна. Наука. Содружество. Прогресс. 1997. № 19 (21.05.1997), № 20 (28.05.1997), № 21 (04.06.1997).
10. Коротко о теоретических работах в группе Маркова (совместно с М. И. Широковым) // Владимир Иосифович Векслер. Дубна: ОИЯИ, 2003. С. 207.
11. Время неповторимое и незабываемое // Михаил Григорьевич Мещеряков. К 90-летию со дня рождения. Дубна: ОИЯИ, 2000. С. 326–340.
12. М. А. Марков и ОИЯИ: физика частиц // Вторые Марковские чтения (12–13 мая 2004, Москва, 12 мая 2004, Дубна).
13. Равновесный энергетический спектр лавинных фотонов // ЖЭТФ. 1953. Т. 24. С. 78–82.
14. «Равновесный» энергетический спектр лавинных фотонов // ЖЭТФ. 1955. Т. 28. С. 374–376.
15. К теории Λ^0 -частиц (совместно с М. А. Марковым) // ЖЭТФ. 1955. Т. 29. С. 111–114.
16. Об аннигиляции антинуклонов (совместно с Л. Г. Заставенко). Секретный отчет, 61-3231-1955.
17. Об одной закономерности для распадов частиц (совместно с В. С. Мурзыным) // ЖЭТФ. 1956. Т. 31. С. 715.
18. Замечание о спектре масс элементарных частиц. Препринт ОИЯИ Д-824. Дубна, 1961.
19. Существует ли закон Гейгера–Неттола для распадов гиперонов. Препринт ОИЯИ Р-12-6477. Дубна, 1972.
20. Тормозное излучение и рождение пар на протонах с учетом формфактора (совместно с И. С. Златевым) // ЖЭТФ. 1958. Т. 35. С. 309–311.
21. On the Theory of Dispersion Relation for Photon-nucleon Scattering (with A. A. Logunov) // Nuovo Cim. Ser. X. 1958. P. 917–942.
22. Form Factor Influence on Processes Bremsstrahlung of and Pair Production on Proton (with I. S. Zlatev) // Nuovo Cim. Ser. X. 1959. V. 13. P. 1–11.
23. Влияние формфактора на процессы тормозного излучения и рождения пар на протонах (совместно с И. С. Златевым) // Труды Всесоюзной международной конференции, 2–6 окт. 1959 г., Ужгород. С. 165–175.
24. Дисперсионные соотношения для виртуального комптон-эффекта (совместно с И. С. Златевым) // ЖЭТФ. 1959. Т. 37. С. 728–734.
25. Применение дисперсионных соотношений для проверки квантовой электродинамики на малых расстояниях (совместно с И. С. Златевым) // ЖЭТФ. 1959. Т. 37. С. 1161–1162.
26. Application of Dispersion Relation for Testing Quantum Electrodynamics at Small Distance (with I. S. Zlatev) // Nucl. Phys. 1960. V. 16. P. 608–618.
27. Влияние $\pi\pi$ -взаимодействия на s - и p -волны пион-нуклонного рассеяния (совместно с В. А. Мещеряковым) // ЖЭТФ. 1962. Т. 43. С. 1339–1348.

28. The Symmetry Properties of $\pi\pi$ -Interaction in πN -Scattering (with V. I. Lend'elz and V. A. Meshcheryakov) // Nucleon Structure. Proc. of the Intern. conf., 1963. Stanford University Press, 1964. P. 145–147.
29. Difficulties of N/D Approach in Bootstrap. Preprint IC/65/62. Trieste, 1965.
30. $\gamma\gamma$ -взаимодействие // ЭЧАЯ. 1982. Т. 13. С. 82–130.
31. О массе, электрическом заряде и осцилляциях нейтрино (совместно с И. С. Златевым). Сообщение ОИЯИ Д2-81-287. Дубна, 1981. Mass, Electric Charge and Oscillations of Neutrino (with I. S. Zlatev). Сообщение ОИЯИ Д2-81-287. Дубна, 1981.
32. Нейтринная физика на УНК (I) (совместно с В. А. Царевым) // ЭЧАЯ. 1989. Т. 20, вып. 5. С. 997–1099; Soviet J. of Particles and Nuclei. 1990. V. 20, No. 5. P. 419–466.
33. Нейтринная физика на УНК (II) (совместно с В. А. Царевым) // ЭЧАЯ. 1990. Т. 21, вып. 1. С. 5–75; Soviet J. of Particles and Nuclei. 1990. V. 21, No. 1. P. 1–57.
34. Метод дисперсионных соотношений // ЭЧАЯ. 1994. Т. 25, вып. 1. С. 94–144; Physics of Particles and Nuclei. 1994. V. 25, No. 1. P. 37–58.
35. Некоторые проблемы сверхвысоких энергий космических лучей. Сообщение ОИЯИ Р2-99-33. Дубна, 1999.
36. Физика элементарных частиц и философия // Дубна. Наука. Содружество. Прогресс. 2000. № 37. 15 сент.
37. Нужна ли фундаментальная наука России? // Судьбы естествознания: Сб. ст. Институт философии РАН. М., 2000. С. 115–125.
38. Боголюбовская конференция «Проблемы теоретической и математической физики», Москва–Дубна–Киев, 27 сентября – 6 октября 1999 // ЭЧАЯ. 2000. Т. 31, вып. 7а. С. 1–202; 2000. Т. 31, вып. 7б. С. 1–250. (Научное редактирование совместно с Г. А. Козловым.)
39. О новой физической реальности (о Ψ -эфире). Сообщение ОИЯИ Д2-2002-2. Дубна, 2002.
40. On New Physical Reality. JINR Commun. D2-2002-2. Dubna, 2002.
41. К 50-летию со дня создания Н. Н. Боголюбовым микроскопической теории сверхтекучести (1947) и 40-летию со дня создания Н. Н. Боголюбовым микроскопической теории сверхпроводимости (1957) (совместно с П. Н. Боголюбовым). Сообщение ОИЯИ Е4-2002-52. Дубна, 2002.
42. On the History of the Microscopic Theories of Superfluidity and Superconductivity (with P. N. Bogolubov). JINR Commun. E4-2002-52. Dubna, 2002.
43. Н. Н. Боголюбов. Жизнь и творчество в дубненский период его деятельности (1956–1992) (совместно с П. Н. Боголюбовым) // ЭЧАЯ. 2005. Т. 36, вып. 7а. С. 20–45; Дубна. Наука. Содружество. Прогресс. 2004. № 32. 27 авг.
44. New Interpretation of the Hubble Law // Письма в ЭЧАЯ. 2007. Т. 4, вып. 5(41). С. 692–698; XI Intern. Conf. «Selected Problems of Modern Physics»: Proc. of the Conf. Dubna, 2003. P. 321–329.
45. On Limits of Applicability of Standard Model (SM) // XII International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems, 2002.
46. Архитектор науки. Академик А. А. Логунов (интервью) // Дубна. Наука. Содружество. Прогресс. 2007. 12 янв.
47. О путях-дорогах фронтовых. М.: Изд-во «Изограф», 1999. С. 13–23.

48. Альфа и омега научного творчества академика М. А. Маркова // ЭЧАЯ. 2009. Т. 40, вып. 3. С. 543–565.
49. Следствие гипотезы дезинтеграции фотона. Доклад на научной сессии конференции секции ядерной физики Отделения физических наук РАН, 22–25 дек. 2008 г.
50. Дезинтеграция фотона // Письма в ЭЧАЯ. 2010. Т. 7, № 2(158). С. 190–192.
51. Слово о библиотеке ОИЯИ // Дубна. Наука. Содружество. Прогресс. 2004. № 38 (08.10.2004).
52. Публикации ОИЯИ: проблемы и надежды (совместно с А. Е. Дороховым) // Дубна. Наука. Содружество. Прогресс. 2007. № 30.
53. Соотношение науки, философии и религии в наше время // Конференция «Наука. Философия. Религия». Дубна, 30–31 окт. 2007 г.
54. Итоги конкурса на лучшие публикации (совместно с А. Е. Дороховым) // Дубна. Наука. Содружество. Прогресс. 2008. № 22, 6 июня.
55. Вацлав Вотруба в ОИЯИ // Дубна. Наука. Содружество. Прогресс. 2009. № 50(3989), 8 дек.

П. С. Исаев

О НОВОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАЛЬНОСТИ (О Ψ -ЭФИРЕ)*

В работе обосновывается существование новой физической реальности — Ψ -эфира (пси-эфира). Все достижения квантовой механики и квантовой теории поля обязаны тому, что обе теории включают влияние Ψ -эфира на физические процессы, происходящие во Вселенной.

Физика XX века была прежде всего физикой Ψ -эфира.

Если вы поглубже вгрызетесь почти в любую из наших физических теорий, то обнаружите, что в конце концов попадаете в какую-нибудь неприглядную историю...**

...Ведь мы еще столько не понимаем в мире элементарных частиц.***

После создания специальной теории относительности Эйнштейна вопрос о существовании эфира Максвелла–Лоренца уже не дискутировался. Мировая научная общественность приняла точку зрения Эйнштейна: «Эфиру нет места в специальной теории относительности». На уроках физики в средних учебных заведениях, на университетских курсах физических факультетов детей и студентов в течение XX столетия обучали тому, что эфира Максвелла–Лоренца не существует, существуют только «поля» в пустоте. Однако многие физики, и даже физики с мировым именем (Дирак, Швингер), не исключали и не исключают возможности существования эфира.

* Сообщение ОИЯИ Д2-2002-2. Дубна, 2002.

** Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндерс М. Фейнмановские лекции по физике. М.: Мир, 1977. Т. 6. С. 305.

*** Там же. С. 312.



75-летие П. С. Исаева



Вручение медалей сотрудникам ОИЯИ.
Слева — полномочный представитель правительства СССР в ОИЯИ
А. М. Петросьянц, справа — П. С. Исаев



8 марта 2006 г. в ЛТФ



Конференция ученых, философов и представителей духовенства в ОИЯИ



Выступление на заседании Ученого совета ОИЯИ, посвященное 30-летию издания журнала ОИЯИ «Физика элементарных частиц и атомного ядра»


ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ
 ТЕЛЕГРАММА

ПРИЕМ: ____ го ____ час. ____ мин. Для заметок адресата

13а

Бланк № 404
 МОСКВА 132/13052 73 19/05 17.09=

ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ ДУБНА МОСКОВСКОЙ ОИЯИ ДОКТОРУ
 П. С. ИСАЕВУ - МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК ВЕДУЩЕМУ НАУЧНОМУ СОТРУДНИКУ
 ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ П. С. ИСАЕВУ =

УВАЖАЕМЫЙ ПЕТР СТЕПАНОВИЧ
 ПРИМИТЕ ИСКРЕННИЕ ПОЗДРАВЛЕНИЯ ПО СЛУЧАЮ ПРИСВОЕНИЯ ВАМ ЗА ЗАСЛУГИ
 В НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЧЕТНОГО ЗВАНИЯ «ЗАСЛУЖЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ НАУКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ...
 ЖЕЛАЮ ВАМ КРЕПКОГО ЗДОРОВЬЯ, СЧАСТЬЯ И НОВЫХ УСПЕХОВ В ТРУДЕ НА
 ПЛОЩАДКАХ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ МОШЕЙ РОДИНЫ - РОССИИ - ГУБЕРНАТОР МОСКОВСКОЙ
 ОБЛАСТИ ГЕРОЙ СОВЕТСКОГО СОЮЗА Б. В. ГРОМОВ ИСК НР 26.1-727 19
 ОБГ-
 НННН 1711 19.05 005 32



Поздравление губернатора Б. В. Громова в связи с присвоением П. С. Исаеву звания «Заслуженный деятель науки Российской Федерации»



После вручения удостоверения о присвоении звания «Заслуженный деятель науки Российской Федерации». Москва, 11 июня 2003 г.



Алеша и Лиза у Бранденбургских ворот. Берлин, 2004 г.



Перед отъездом внука Жени в Канаду. Ратмино, 2 мая 2001 г.



Женя с невестой Эмили. Испания, сентябрь 2004 г.



С Леной, Настей и Машей. 9 мая 2001 г.



Вся семья Исаевых: Женья, Маша, Алеша, Слава, Петр Степанович, Лиза, Настя и Лена. Август 2007 г.



Глубокоуважаемый (ая)
Петр Степанович

Приглашаем Вас принять участие
в работе Ученого совета ФИАН, посвященного
75-летию академика
Александра Михайловича БАЛДИНА,
который состоится в понедельник 26 февраля 2001 года
в 12 часов в конференц-зале ФИАН

ПОВЕСТКА ДНЯ:

1. Стимулирование и развитие репутационной ядерной физики в Дубне.
Докл. А. И. МААХОВ
2. Генератор протон пучка А. М. Балдина в ФИАНе.
Докл. Б. Б. ГОВОРКОВ
3. Выступления участников заседания
(А. А. Кошар, А. Н. Лебедев, Е. И. Тавин и др.)

Ученый секретарь ФИАН
д.ф.-м.н.

В. А. Исаков



Уважаемый **Петр Степанович**,

Дирекция Лаборатории теоретической физики
им. Н. Н. Боголюбова приглашает Вас принять
участие в работе юбилейного семинара, посвященного
75-летию со дня рождения почетного
директора ЛТФ ОИЯИ академика

**Ширкова
Дмитрия Васильевича.**

Семинар состоится 7 марта 2003 года
в 12.00 в конференц-зале ЛТФ ОИЯИ.

Факс: 7(0962) 65084

E-mail: bltp@thm1.jinr.ru



Глубокоуважаемый **Петр Степанович!**

Дирекция Объединенного института
ядерных исследований приглашает Вас принять
участие в общепитетовском семинаре,
посвященном 70-летию научного руководителя
ОИЯИ, члена Президиума РАН, академика

**Кадышевского
Владимира Георгиевича**

Семинар состоится 11 мая 2007 г. в 16.00 в Доме
международных совещаний ОИЯИ.

Программа

А.М. Сисакин Открытие семинара
М.Д. Мамеев Геометрический подход
Кадышевского в квантовой
теории поля

Выступления, поздравления

Приглашения на юбилей выдающихся ученых ОИЯИ
А. М. Балдина, Д. В. Ширкова, В. Г. Кадышевского



С Аллой Петровной Алехиной на отдыхе в Анапе. Сентябрь 2007 г.



С Аллой Петровной в Кисловодске.
Экскурсия на Медовые водопады. 2 ноября 2008 г.



П. С. Исаев, Ю. М. Попов, З. А. Попова и А. С. Кулагин. 9 мая 2004 г.



«Делегация» Дубны на параде на Красной площади в Москве.
Справа налево: П. С. Исаев, Герой Советского Союза В. И. Кравченко,
М. Н. Сторожев. 9 мая 2005 г.



С Е. П. Устенко на приеме дирекцией ОИЯИ участников
Великой Отечественной войны. 11 мая 2005 г.



«Угощение» гречневой кашей плюс 100 грамм водки.
У мемориала на Большой Волге. 9 мая 2009 г.



После игры в «большой теннис». Начало 2000-х гг.



Шахматная спартакиада, посвященная 50-летию со дня основания ОИЯИ (март 2006 г.). 1-е место завоевала команда России

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА – ИСТОЧНИК ЗДОРОВЬЯ, СИЛЫ И ДОЛГОЛЕТИЯ



ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ДИПЛОМ

ПЕРВОЙ СТЕПЕНИ

Награждается

Исаев Петр

занявший 1 место в соревнованиях по шахматам

в честь Дня основания ОИЯИ

Председатель оргкомитета
• 25. марта 2001 г.



/С.В.Зинкевич/





На мысе у слияния рек Волги и Дубны. 2 мая 2006 г.

Дирак в статье «Эволюция физической картины природы» [1] делает ряд критических замечаний по адресу современной теории. Он считает, что:

1) требование четырехмерной симметрии мира не является обязательным. «Несколько десятилетий назад не было сомнений в том, что всю физику следует выражать в четырехмерной форме. Однако теперь кажется, что четырехмерная симметрия не столь необходима, поскольку при отказе от нее в некоторых случаях описание природы упрощается»;

2) «Отказ от детерминизма представляется весьма спорным и вызывает категорические возражения некоторых физиков, к которым, например, относился Эйнштейн. Хотя Эйнштейну принадлежит крупнейший вклад в развитие квантовой механики, он всегда неприязненно относился к той форме квантовой механики, которая была развита при его жизни и сохранилась до сих пор»;

3) «Все согласны с математическим аппаратом теории, ибо этот формализм настолько хорош, что нет оснований не соглашаться с ним. Споры ведутся лишь о той картине, которая скрывается за этим формализмом»;

4) «В физике будущего... не все три величины \hbar , e и c будут фундаментальными. Из этих величин лишь две могут быть фундаментальными, а третья должна выводиться из этих двух».

По мнению Дирака, фундаментальными останутся e и c , а величина \hbar будет выражена через e^2 ;

5) «Я склонен к мысли, что перенормировочная теория не выживет в будущем, а замечательное согласие ее результатов с опытом следует рассматривать как счастливое совпадение».

И далее Дирак пишет: «Я могу, пожалуй, изложить и свои собственные идеи о том, как можно решить некоторые упомянутые проблемы. Ни одна из этих идей не является достаточно разработанной, и ни на одну из них я не возлагаю слишком больших надежд...».

1) «...Одна из этих идей состоит во введении в физическую теорию некоторого аналога светового эфира, столь популярного среди физиков XIX столетия... Когда я говорю о возвращении к эфиру, то речь не идет об эфире XIX века, а имеется в виду введение в физическую картину мира нового представления об эфире, которое соответствует современным идеям квантовой теории...»

II) «Я предлагаю физическую картину, представляющую собой развитие старой идеи о фарадеевских силовых линиях... можно предположить, что все непрерывное множество силовых линий классической теории Фарадея заменяется немногими дискретными силовыми

линиями, между которыми никаких силовых линий уже нет... Мы можем изображать эти силовые линии в виде натянутых струн».

III) «Можно упомянуть и третью картину, которой я занимался в последнее время. Она подразумевает отказ от представления об электроны как точке. В этой картине электрон представляет собой что-то вроде сферы конечного размера...»

Швингер также пытается возродить идею существования эфира. В качестве эпиграфа к статье «Магнитная модель материи» Швингер берет цитату из «Математических начал натуральной философии» И. Ньютона: «Теперь следовало бы кое-что добавить о некотором тончайшем эфире, проникающем все сплошные тела и в них содержащемся» [2]. Дуально-заряженные частицы Швингер кладет в основу магнитной модели материи. И, видимо, упомянутый в эпиграфе к своей статье эфир Ньютона Швингер полагал возможным построить из «диононов» — элементарных составляющих магнитной материи. Эта попытка Швингера демонстрирует его неудовлетворенность современным ему состоянием физической теории.

Каким мыслился эфир в конце XIX столетия? Весьма полное представление о нем мы находим у Максвелла. Вот что он говорил: «Обширные межпланетные и межзвездные пространства уже нельзя рассматривать как пустые места Вселенной. Мы находим их уже наполненными этой средой — наполненными так, что ничто не может удалить ее из самонаименованного участка пространства или произвести легчайший разрыв в ее бесконечной непрерывности. Она простирается сплошь от звезды до звезды; и когда молекула водорода колеблется в созвездии Пса, среда воспринимает импульсы этих колебаний и, неся их по своему беспредельному лону в течение трех лет, прямым путем, в правильной последовательности и полным счетом передает в спектрометр м-ра Гютгинса в Tulse-Hill's. Но среда имеет и другие функции, и в ней имеют место и другие процессы, кроме переноса света от человека к человеку и от одного мира к другому и кроме доказательства в пользу очевидности единства в отношении меры и числа во Вселенной. Мельчайшие части этой среды могут иметь кроме колебательных движений еще и вращательные, причем оси вращения и представляя собой те силовые магнитные линии, которые без разрыва непрерывности простираются в области, не доступные ни одному глазу, и которые, действуя на наши магниты, повествуют нам на языке, еще неразгаданном, о том, что происходит в таинственном мире элементарных явлений от минуты до минуты и от века до века...» [3].

В статье «Эфир» Максвелл писал: «...эфир — материальная субстанция, несравненно более тонкая, нежели видимые тела, предполагается существующей в тех частях пространства, которые кажутся пустыми... Сам Ньютон пытался объяснить тяготение разностями давления в эфире... Но он не опубликовал своей теории, так как ему "не удалось на основании опытов и наблюдений дать удовлетворительное объяснение касательно этой среды и касательно того, как она действует, производя главные явления природы"... Мы заключаем, что свет не вещество, а процесс, происходящий в веществе, причем процесс, происходящий в первой части света, всегда противоположен процессу, происходящему в тот же момент во второй части, так что, когда две эти части будут соединены вместе, никакого действия не будет...» [4].

По мнению Максвелла, эфир обладает упругостью, твердостью, конечной плотностью, но он отличен от обычной материи. Колебания света — поперечные. «...Мы знаем, что эфир передает поперечные колебания на весьма большие расстояния без чувствительной потери энергии путем рассеяния... Если существует вращательное движение, то оно должно быть вращением весьма малых участков среды, каждого около его собственной оси, так что среда должна распадаться на множество молекулярных вихрей...» [5].

Итак, по Максвеллу, «единство в отношении меры и числа во Вселенной» неотделимо от введенного им представления об эфире, у эфира есть функции носителя электромагнитного поля и, возможно, гравитационного поля, что свет — не вещество, а процесс, происходящий в веществе, и у эфира существует, в том числе, вращательное движение малых участков среды, каждого около его собственной оси, так что среда должна распадаться на множество молекулярных вихрей.

Однако опыты Майкельсона (1881 г.) и Майкельсона–Морли (1885–1887 гг.) [М; М–М] показали, что «эфирного ветра» при движении Земли через эфир нет, обнаружить движение Земли через эфир с точностью до членов V^2/c^2 , где V — скорость Земли, а c — скорость света, не удалось. Граничащая с поэтической картина эфира, нарисованная выше Максвеллом, терпела крах или нуждалась в серьезном теоретическом обосновании. Чтобы совместить гипотезу неподвижного эфира с отрицательным результатом опытов [М; М–М], Фицджеральд и Г. А. Лоренц выдвинули гипотезу сжатия тел в направлении их движения на множитель $\sqrt{1 - V^2/c^2}$.

В 1895 г. Г. А. Лоренц говорил: «...как ни странна эта гипотеза, нужно будет признать, что она вовсе не так неприемлема, если только мы

допустим, что и молекулярные силы передаются через эфир... Так как форма и размеры твердого тела в конечном счете обуславливаются интенсивностью молекулярных взаимодействий, то в этом случае не может не произойти и изменение размеров. Следовательно, с теоретической стороны нет возражений против этой гипотезы...» [6].

В статье «О динамике электрона» (1905 г.) А. Пуанкаре писал: «Лоренц... считал необходимым дополнить свою гипотезу так, чтобы постулат относительности имел место и при наличии других сил, помимо магнитных. Согласно его идее, все силы, какого бы они ни были происхождения, ведут себя благодаря преобразованию Лоренца (и, следовательно, благодаря поступательному перемещению) точно так же, как электромагнитные силы. Оказалось необходимым более внимательно рассмотреть эту гипотезу и, в частности, исследовать, какие видоизменения она вносит в законы тяготения...»

Если распространение сил притяжения происходит со скоростью света, то это не может быть результатом каких-либо случайных обстоятельств, а должно быть обусловлено одной из функций эфира, тогда возникает задача глубже проникнуть в природу этой функции и связать ее с другими свойствами эфира...» [7].

В той же статье Пуанкаре писал: «...гипотеза Лоренца и Фицджеральда кажется, на первый взгляд, весьма странной. Все, что мы можем сказать в настоящее время в ее пользу, это то, что она является непосредственным выражением экспериментальных результатов Майкельсона, если определять расстояния временем, которое нужно свету для их прохождения.»

Как бы там ни было, но невозможно избавиться от впечатления, что принцип относительности — это всеобщий закон природы. Мы никогда, никакими мыслимыми средствами не сможем обнаружить ничего, кроме относительных скоростей. Под этим я понимаю не только скорости тел по отношению к эфиру, но и скорости тел по отношению друг к другу...» [8].

В 1912 г. в статье «Гипотеза квантов» А. Пуанкаре писал: «Никакой опыт не может выявить, находится ли тело в покое или в абсолютном движении то ли по отношению к абсолютному пространству, то ли по отношению к эфиру...» [9].

Итак, Ньютон, Фарадей, Физо, Максвелл, Лоренц, Пуанкаре, Планк (я не называю многих других имен по понятной причине — все имена перечислить невозможно) — все они в своих трудах признавали эфир реальной субстанцией.

Пуанкаре доказал групповые свойства преобразований Лоренца, ввел 4-мерное пространство-время. Так возникла релятивистская

форма записи основных законов, лагранжианов, уравнений движения (и даже релятивистская форма расчетов) в современной теории. Релятивизм возник и получил обоснование на основе признания существования эфира.

В специальной теории относительности Эйнштейна существование эфира отрицается. В статье «К электродинамике движущихся тел» (1905 г.) Эйнштейн писал: «...неудавшиеся попытки обнаружить движение Земли относительно "светоносной среды" ведут к предположению, что не только в механике, но и в электродинамике никакие свойства явлений не соответствуют понятию абсолютного покоя, и даже более того — к предположению, что для всех координатных систем, для которых справедливы уравнения Максвелла, имеют место те же самые электродинамические и оптические законы, как это уже доказано для величин первого порядка. Это предположение (содержание которого в дальнейшем будет называться принципом относительности) мы намерены превратить в предпосылку и сделать, кроме того, добавочное допущение, находящееся с первым лишь в кажущемся противоречии, а именно, что свет в пустоте всегда распространяется с определенной скоростью V , не зависящей от состояния движения излучающего тела. Эти две предпосылки достаточны для того, чтобы, положив в основу теорию Максвелла для покоящихся тел, построить простую, свободную от противоречий динамику движущихся тел. Введение "светоносного эфира" окажется при этом излишним, поскольку в предлагаемой теории не вводится "абсолютно покоящееся пространство", наделенное особыми свойствами» [10].

К этой цитате уместно поставить вопрос: как можно положить в основу динамики движущихся тел «теорию Максвелла для покоящихся тел», если в специальной теории относительности не существует способа определения покоящегося тела?

Вместе с тем Эйнштейн говорил, что абсолютное пространство в механике Ньютона — это и есть эфир, что, только вводя понятие эфира как абсолютное пространство, можно отличить равномерное прямолинейное движение от ускоренного, вращательного.

И тогда возникает еще один вопрос: релятивистская механика в пределе малых скоростей переходит в механику Ньютона, которая предполагает наличие эфира, откуда же берется эфир, признаваемый Эйнштейном в теории Ньютона, если в специальной теории относительности отрицается его существование?

Эйнштейн говорил, что в теории Ньютона влияние эфира включено в формулировку законов динамики Ньютона и поэтому пространство у Ньютона оказалось абсолютным и пустым. Аналогичная ситуа-

ция возникла с включением эфира во второй постулат специальной теории относительности, содержащий утверждение о постоянстве скорости света V , «не зависящей от состояния движения излучающего тела», и эфир оказался ненужным, а пространство стало пустым.

Следует особенно подчеркнуть, что Эйнштейн не был противником эфира. В своей речи «Эфир и теория относительности», произнесенной 5 мая 1920 г. в Лейденском университете по поводу избрания Эйнштейна почетным профессором этого университета, он говорил: «...признание того факта, что "пустое пространство" в физическом отношении не является однородным и изотропным, вынуждает нас описывать его состояние с помощью десяти функций — гравитационных потенциалов $q_{\mu\nu}$. Но, таким образом, и понятие эфира снова приобретает определенное содержание, которое совершенно отличается от содержания понятия механической теории света. Эфир общей теории относительности есть среда, сама по себе лишенная всех механических и кинематических свойств, но в то же время определяющая механические (и электромагнитные) процессы...». И далее он говорил: «...мы знаем, что он определяет метрические соотношения в пространственно-временном континууме...» [11] и т. д.

Итак, перед нами две точки зрения:

1) Лоренц и Пуанкаре считают, что преобразования Лоренца являются непосредственным выражением экспериментальных результатов Майкельсона, если определять расстояния временем, которое нужно свету для их прохождения. Таким образом, преобразования Лоренца отражают свойства среды, в которой распространяется свет, включают влияние среды (эфира) на физические процессы, происходящие во Вселенной.

2) В специальной теории относительности считается, что эфира нет, а есть пустое пространство, и что «свет в пустоте всегда распространяется с определенной скоростью V , не зависящей от состояния движения излучающего тела». Как видим, этот постулат специальной теории относительности словами выражает физическое содержание ранее опубликованных преобразований Лоренца.

Из сопоставления этих точек зрения вытекает, что, с одной стороны, релятивистскую форму записи всех законов и уравнений в физике элементарных частиц можно рассматривать как способ включения влияния эфира на физические процессы, происходящие в микромире, но, с другой, поскольку влияние эфира оказывается учтенным в процессе релятивизации формул, эфира как бы уже и нет, он не существует, как утверждает специальная теория относительности.

В данной работе я отстаиваю тезис о том, что эфир как физическая реальность существует, показываю, как влияние эфира вошло в формулы квантовой механики и квантовой теории поля, и строю модель реального Ψ -эфира.

Модель Ψ -эфира, предлагаемая мной в данной работе, удовлетворяет современным требованиям квантовой теории поля, о чем говорил Дирак. Ψ -эфир определяется как бозе-эйнштейновский конденсат нейтрино-антинейтринных пар куперовского типа.

Как можно прийти к этому определению? Релятивистские уравнения Клейна-Гордона для скалярной частицы с массой m без взаимодействия (или, как сегодня пишут в книгах, «в пустоте») имеют вид

$$\left(\hbar^2 \nabla^2 - \frac{\hbar^2}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - m^2 c^2\right) \Psi(x, t) = 0,$$

где

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}; \quad \square \equiv \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} - \frac{\partial^2}{c^2 \partial t^2}.$$

Уравнение для векторного поля для частицы с массой записывается в той же форме, но $\Psi(x, t)$ будет уже многокомпонентной функцией.

Поскольку я утверждаю, что любое релятивистское уравнение для свободной частицы с массой m следует понимать не как уравнение в пустоте, а как уравнение для частицы с массой m в эфире, то, полагая значение массы m равным нулю, получим простейшее уравнение для эфира, описываемого скалярной функцией $\Psi(x, t)$:

$$\left[\hbar^2 \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}\right) - \frac{\hbar^2}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2}\right] \Psi(x, t) = 0. \quad (1)$$

Отсюда понятно, почему я свою модель эфира называю моделью Ψ -эфира: во-первых, на привычном для физиков языке эфир описывается $\Psi(x, t)$ -функцией; во-вторых, как увидим далее, Ψ -эфир отличается по своим свойствам от эфира Максвелла-Лоренца и ему необходимо дать специальное название.

Рассмотрим случай электромагнитного поля. Используем для напряженностей электрического и магнитного полей обозначения соответственно \vec{E} и \vec{H} [12]. Если ввести векторный \vec{A} и скалярный φ потенциалы с помощью соотношений

$$\begin{aligned} \vec{H} &= \text{rot } \vec{A}, \\ \vec{E} &= -\frac{1}{c} \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} - \text{grad } \varphi, \end{aligned} \quad (2)$$

а также воспользоваться условием Лоренца

$$\text{div } \vec{A} + \frac{1}{c} \frac{\partial \varphi}{\partial t} = 0, \quad (3)$$

то для потенциалов \vec{A} и φ , как известно, получаются уравнения

$$\begin{aligned} \square \vec{A} &= \nabla^2 \vec{A} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = 0, \\ \square \varphi &= \nabla^2 \varphi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = 0. \end{aligned} \quad (4)$$

В пределах лоренцевой калибровки (3) скалярный потенциал можно подобрать равным нулю. Тогда независимая от зарядов часть потенциалов \vec{A} и φ будет определяться уравнениями

$$\begin{aligned} \square \vec{A} &= 0; \quad \text{div } \vec{A} = 0; \quad \varphi = 0; \\ \vec{E} &= -\frac{1}{c} \frac{\partial \vec{A}}{\partial t}; \quad \vec{H} = \text{rot } \vec{A}. \end{aligned} \quad (5)$$

Система уравнений (5) в этом случае оказывается полностью эквивалентной уравнениям Максвелла-Лоренца. В этом случае общее решение уравнений (5) образуется суперпозицией поперечных волн [12].

Векторный \vec{A} и скалярный φ потенциалы для более симметричного представления могут быть объединены в один четырехмерный вектор Ψ_i . Тогда уравнения (4) запишутся в виде

$$\square \Psi_i(x, t) = 0. \quad (6)$$

Уравнение (6) я определяю как уравнение состояния реального Ψ -эфира.

Хотелось бы подчеркнуть нечто необычное при переходе от уравнений Максвелла к уравнению для электромагнитных потенциалов \vec{A} и φ , или в нашей записи — к уравнению для Ψ -эфира (6).

Ни в одном учебнике, ни в одной монографии не обращается внимания на то, что, вводя вспомогательные электромагнитные потенциалы \vec{A} и φ по формулам (2), мы приравняем физически наблюдаемые величины \vec{H} и \vec{E} к нефизическим, вспомогательным функциям \vec{A} и φ . В физике такого быть не должно! Если с одной стороны соотношения стоит физически наблюдаемая величина, то и с другой его стороны должна стоять физически наблюдаемая величина.

В действительности, в соотношении (2) потенциалы \vec{A} и φ описывают физическую реальность — это Ψ -эфир, и эта физическая реальность наблюдаема.

Оператор Клейна–Гордона может быть представлен в виде произведения двух коммутирующих матричных операторов:

$$I_{\alpha\beta}(\square - m^2) = \sum_{\delta} \left(i\gamma^n \frac{\partial}{\partial x_n} + m \right)_{\alpha\delta} \left(i\gamma^k \frac{\partial}{\partial x_n} - m \right)_{\delta\beta},$$

и для того, чтобы функция поля подчинялась уравнению Клейна–Гордона

$$(\square - m^2)\Psi = 0, \quad (5a)$$

мы можем потребовать, чтобы она удовлетворяла также одному из уравнений первого порядка:

$$\left(i\gamma^n \frac{\partial}{\partial x_n} + m \right)\Psi = 0 \text{ или } \left(i\gamma^n \frac{\partial}{\partial x_n} - m \right)\Psi = 0. \quad (5b)$$

Уравнения (5b) менее общие, чем уравнение (5a), и хотя всякое решение одного из уравнений (5b) удовлетворяет уравнению (5a), обратное соотношение не имеет места.

Общим свойством всех решений уравнения Клейна–Гордона, соответствующих однозначным представлениям группы Лоренца, является то, что соответствующие им частицы обладают целым спином (0, 1, ...). Частицы с полуцелым спином, описываемые уравнениями (5b), описываются спинорным представлением [13]. Полагая в уравнениях (5b) значение $m = 0$, мы получаем уравнения для нейтрино-антинейтринного поля. Таким образом, возвращаясь к соотношениям (2) и (6), мы можем утверждать, что электромагнитные потенциалы не есть просто вспомогательные функции, а связаны определенными соотношениями с физической реальностью — Ψ -эфиром — нейтрино-антинейтринными парами.

Ψ -эфир образует сверхпроводящую среду, заполняющую все мировое пространство, не проявляется в теплоемкости тел, допускает распространение поперечных волн (является носителем электромагнитных волн), допускает распространение спинорных и бозонных волн (является их носителем), не препятствует движению элементарных частиц, ядер, космических тел, включая звезды в мировом пространстве. О том, что нейтрино (нейтринная волна) проникает сквозь толщу звезд, Солнца, Земли без существенного изменения направления и потери энергии, нам хорошо известно. Можно предположить, что скалярная компонента Ψ -эфира принимает на себя свойство передатчика гравитационных сил. Ко всему сказанному можно добавить, что непрерывная колебательная система с динамической точки

зрения эквивалентна совокупности гармонических осцилляторов. Существует теорема Вейля–Куранта: «Если длина волн мала по сравнению с линейными размерами колеблющейся системы и если предельные условия однородны, то спектр частот не зависит от конкретного вида предельных условий и от формы полости».

Модель Ψ -эфира как непрерывная колебательная система удовлетворяет условиям теоремы Вейля–Куранта, и Ψ -эфир, в принципе, можно рассматривать как совокупность гармонических осцилляторов.

А теперь укажем на неразрывную связь Ψ -эфира с квантовой механикой.

Вспомним, как решается проблема атома водорода в квантовой механике. Для случая, когда потенциальная энергия $V(\vec{r})$ не зависит от времени и сферически-симметрична, так что $V(\vec{r})$ зависит только от абсолютной величины r вектора \vec{r} , решение волнового уравнения Шредингера

$$-i\hbar \frac{\partial \Psi}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \Psi + V(\vec{r}, t) \Psi \quad (7)$$

получают путем разделения переменных:

$$\begin{aligned} \Psi(\vec{r}, t) &= u(\vec{r})f(t), \\ u(\vec{r}) &= u(r, \theta, \varphi) = R(r)Y(\theta, \varphi). \end{aligned} \quad (8)$$

Поскольку проблема атома водорода рассматривается как проблема взаимодействия двух тел (протона и электрона) и решается с целью нахождения стационарных состояний с постоянным значением энергии E , так что $\Psi(x, t) = Ce^{-iEt/\hbar}$, где C — некоторая нормировочная константа, то для функций $R(r)$ и $Y(\theta, \varphi)$ из уравнения (7) получаются следующие уравнения [14]:

$$\frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \left(\sin \theta \frac{\partial Y}{\partial \theta} \right) + \frac{1}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2 Y}{\partial \varphi^2} + \lambda Y = 0, \quad (9)$$

$$\frac{1}{r^2} \frac{d}{dr} \left(r^2 \frac{dR}{dr} \right) + \left\{ \frac{2\mu}{\hbar^2} [E - V(r)] - \frac{\lambda}{r^2} \right\} R = 0, \quad (10)$$

где λ — постоянная разделения переменных в функциях $R(r)$ и $Y(\theta, \varphi)$; μ — приведенная масса системы протон (p) + электрон (e); E — энергия уровня для связанного состояния $p + e$ ($E < 0$); $V(r)$ — потенциальная энергия взаимодействия протона с электроном, равная $-e^2/r$. Уравнение (9) также решается путем разделения переменных:

$$Y(\theta, \varphi) = \Theta(\theta)\Phi(\varphi),$$

в результате чего получают уравнения

$$\frac{\partial^2 \Phi(\varphi)}{\partial \varphi^2} + \nu \Phi(\varphi) = 0, \quad (11)$$

$$\frac{1}{\sin \theta} \frac{d}{d\theta} \left(\sin \theta \frac{\partial \Theta(\theta)}{\partial \theta} \right) + \left(\lambda - \frac{\nu}{\sin^2 \theta} \right) \Theta(\theta) = 0. \quad (12)$$

Решение для $\Phi(\varphi)$ имеет вид

$$\Phi_m(\varphi) = \frac{1}{2\pi} e^{im\varphi}; \quad \nu = m^2$$

(величина « m » может равняться любому целому положительному или отрицательному числу), а физически допустимыми решениями уравнения для $\Theta(\theta)$ оказываются те, которые удовлетворяют условиям

$$\lambda = l(l+1),$$

$$|m| \leq l.$$

Решения уравнения для функции $\Theta(\theta)$ выражаются через присоединенные полиномы Лежандра. В итоге для радиальной части $R(r)$ уравнения Шредингера получается уравнение в виде

$$\frac{1}{r^2} \frac{d}{dr} \left(r^2 \frac{dR}{dr} \right) + \frac{2\mu}{\hbar^2} \frac{e^2}{r} R(r) + \frac{2\mu}{\hbar^2} ER(r) - \frac{l(l+1)}{r^2} R = 0. \quad (13)$$

И здесь я обращаю внимание на один из критических моментов квантовой механики.

Радиальное уравнение (13) — одномерное, в котором потенциальная энергия $V(r)$ оказалась зависящей от двух частей:

$$V(r) = + \frac{2\mu}{\hbar^2} \frac{e^2}{r} - \frac{l(l+1)}{r^2}. \quad (14)$$

Если член $\sim e^2/r$ отвечает за кулоновское взаимодействие протона с электроном в атоме водорода, то появление второго члена $l(l+1)/r^2$ не обусловлено никаким физическим взаимодействием. Он происходит от угловых переменных волновой функции. Тем не менее Шифф по этому поводу пишет: «Физическое происхождение добавочной "потенциальной энергии" (показательно, что слова "потенциальной энергии" Шифф взял в кавычки. — П. С. И.) связано с моментом количества движения...» (см. [14], с. 94).

Однако если в уравнении для радиальной части (13) положить кулоновское взаимодействие e^2/r равным нулю, так что между протоном

и электроном никакого взаимодействия не будет, то член $l(l+1)/r^2$ все равно остается, не исчезает, и связывать его происхождение с орбитальным моментом количества движения уже бессмысленно.

В действительности, появление члена $l(l+1)/r^2$ в уравнении (13) состоит в том, что он имеет Ψ -эфирное происхождение. Чтобы убедиться в этом, обратимся к теории волноводов.

Рассмотрим задачу нахождения собственных электромагнитных колебаний полого резонатора в форме шара [15].

Для функции Борнуса $U(r, \theta, \varphi)$ записывается уравнение

$$\frac{\partial^2 U}{\partial r^2} + \frac{1}{r^2 \sin \theta} \left[\frac{\partial}{\partial \theta} \sin \theta \frac{\partial U}{\partial \theta} + \frac{\partial}{\partial \varphi} \frac{1}{\sin \varphi} \frac{\partial U}{\partial \varphi} \right] + k^2 U = 0. \quad (15)$$

Функция Борнуса связана определенными соотношениями с электрическим \vec{E} и магнитным \vec{M} полями, и если при этом функция U удовлетворяет уравнению (15), то одновременно удовлетворяются и уравнения Максвелла. С другой стороны, функция U связана определенными соотношениями с потенциалами \vec{A} и φ , т. е. с Ψ -эфиром. Решение уравнения (15) получается, как и в квантовой механике, методом разделения переменных:

$$U(r, \theta, \varphi) = F_1(r) F_2(\theta, \varphi).$$

Я намеренно оставляю обозначения из книги Луи де Бройля. Для каждой из функций $F_1(r)$ и $F_2(\theta, \varphi)$ получаются уравнения

$$\frac{1}{\sin \theta} \frac{\partial}{\partial \theta} \sin \theta \frac{\partial F_2}{\partial \theta} + \frac{1}{\sin^2 \theta} \frac{\partial^2 F_2}{\partial \varphi^2} + \gamma F_2 = 0, \quad (16a)$$

$$r^2 \frac{\partial^2 F_1}{\partial r^2} + k^2 r^2 F_1 - \gamma F_1 = 0. \quad (16b)$$

В задаче рассматриваются гармонические во времени электромагнитные волны, характеризующиеся частотой ν :

$$\nu = \frac{kc}{2\pi}$$

или волновым вектором

$$k = \frac{2\pi\nu}{c}, \quad [k] = \text{см}^{-1}.$$

В уравнении (16b) стоит как раз величина k^2 , в уравнении (16a) величина γ — константа разделения переменных.

Уравнение (16a) полностью совпадает с уравнением (9), и решениями уравнения (16a) являются сферические функции. Регулярное

решение уравнения (16б) для всех Θ и φ имеется только тогда, когда $\gamma = n(n+1)$. Таким образом, уравнение (16б) принимает вид

$$\frac{d^2 F_1}{dr^2} + \left[k^2 - \frac{n(n+1)}{r^2} \right] F_1 = 0. \quad (17)$$

Если положить $F_1(r) = rf(r)$, то уравнение (17) запишется в виде

$$\frac{d^2 f}{dr^2} + \frac{2}{r} \frac{df}{dr} + \left[k^2 - \frac{n(n+1)}{r^2} \right] f(r) = 0. \quad (18)$$

Проведя небольшие выкладки, можно уравнение (13) из квантовой механики записать как

$$\frac{d^2 R}{dr^2} + \frac{2}{r} \frac{dR}{dr} + \left(\frac{2\mu E}{\hbar^2} + \frac{2\mu e^2}{\hbar^2 r} - \frac{l(l+1)}{r^2} \right) R = 0. \quad (19)$$

Если в уравнении (19) член, ответственный за кулоновское взаимодействие протона с электроном ($= 2\mu e^2/\hbar^2 r$), положить равным нулю, а E заменить на $E = p^2/2\mu$, то уравнение (19) переписывается в виде

$$\frac{d^2 R}{dr^2} + \frac{2}{r} \frac{dR}{dr} + \left(k^2 - \frac{l(l+1)}{r^2} \right) R = 0, \quad (20)$$

$$\frac{2\mu p^2}{2\mu \hbar^2} = \frac{k^2 \hbar^2}{\hbar^2} = k^2, \quad k - \text{волновой вектор.}$$

Уравнения (18) и (20) тождественно одинаковы и решаются для одних и тех же граничных условий — как и в квантовой механике, решение уравнения (18) ищется для $f(r)$ таким, чтобы $f(r)$ была конечной функцией при $r \rightarrow 0$, а при $r \rightarrow \infty$ функция $f(r) \rightarrow 0$ (на границе шара). Соответствующие решения уравнения (18) описывают стоячие волны внутри шара при значениях

$$n = 0, 1, 2, \dots, \quad m \leq n.$$

Поскольку электромагнитные волны есть не что иное, как колебания Ψ -эфира, то член $n(n+1)/r^2$ в уравнении (18) отвечает за стоячие волны Ψ -эфира в резонаторе, выбранном в виде шара.

Итак, мы заключаем, что задача нахождения энергетических уровней в атоме водорода с помощью уравнения Шредингера по своему физическому содержанию эквивалентна нахождению собственных электромагнитных колебаний внутри шарового резонатора, а один из основных постулатов квантовой механики — квантование орбит в атоме водорода (постулат Бора $mvr = nh/2\pi$) — эквивалентен определению условий существования стоячих волн Ψ -эфира в шаровом резонаторе.

Мы видим, что квантовая механика эквивалентна «механике» Ψ -эфира. Уравнение для Ψ -эфира связано непосредственно с уравнениями Максвелла. Релятивистская форма уравнения для Ψ -эфира содержится во всех уравнениях физики элементарных частиц, во всех лагранжианах квантовой теории поля.

Таким образом, физика XX века была и остается физикой Ψ -эфира. Гений Максвелла предвидел практически все свойства эфира кроме того, что эфир состоит из нейтрино-антинейтринных пар ($\nu\bar{\nu}$ -пар), но, как мы знаем, экспериментальное доказательство существования нейтрино было получено лишь в 1953–1956 гг. Райнесом и Коуэном. Особенно удивляет гениальное предвидение Максвелла в следующих аспектах:

1) «...мельчайшие части этой среды могут иметь кроме колебательных движений еще и вращательные, причем оси вращения и представляют собой те силовые магнитные линии... Если существует вращательное движение, то оно должно быть вращением весьма малых участков среды, каждого около его собственной оси, так что среда должна распасться на множество молекулярных вихрей...»

Теперь мы знаем, что нейтрино имеет спин, равный $\hbar/2$, так что предсказание Максвелла полностью оправдалось.

2) «...мы заключаем, что свет не вещество, а процесс, происходящий в веществе. е. причем процесс, происходящий в первой части света, всегда противоположен процессу, происходящему в тот же момент во второй части, так что, когда две эти части будут соединены вместе, никакого действия не будет...» Действительно, распад «молекулы Ψ -эфира», состоящей в простейшем случае из куперовской $\nu\bar{\nu}$ -пары, полностью соответствует описанию Максвелла, в котором вместо света следует рассматривать физические свойства $\nu\bar{\nu}$ -пары.

Швингер в своей вышеупомянутой статье введенную им фундаментальную дуально-заряженную частицу назвал «дионом». По аналогии я предлагаю дать нейтрино-антинейтринной паре название «псион». Ниже я буду пользоваться этим термином.

3) Ψ -эфир, будучи средой однородной, обеспечивает «единство меры и числа во Вселенной», что не могут обеспечить различные поля квантовой теории полей.

Теперь нам нет надобности развивать ту картину мира, которая была построена в рамках стандартной модели. Мы строим другую картину мира. Вся видимая нами, вся известная нам Вселенная погружена во всеобъемлющий и всепроникающий Ψ -эфир и живет, и развивается по его законам. Ψ -эфир — это бездна, в которую погружен ничтожно малый по сравнению с эфиром известный нам физи-

ческий мир. Каково соотношение между этими двумя мирами — нашим физическим миром и Ψ -эфиром, каково взаимодействие между ними — это человечеству предстоит узнать в новом столетии или новом тысячелетии.

Мир, состоящий из протонов, электронов и нейтрино, стабилен, мы его видим и изучаем. Нейтрино изучаем, в частности, через нейтрон и нестабильные частицы. Мир, состоящий только из нейтрино, мы не видим, но можно предположить, что он бесконечно велик и разнообразен.

Пока просматривается лишь малая часть свойств Ψ -эфира, в частности, их можно увидеть в явлениях сверхтекучести и сверхпроводимости. Ψ -эфир принимает участие в образовании всех химических элементов во Вселенной, в образовании и, возможно, спонтанном возникновении жизни на Земле, в образовании всех неустойчивых элементарных частиц, возвращает обратно энергию, импульс, момент количества движения, которые получает из нашего физического мира — мы не видим нарушения законов сохранения этих количеств. Если меняется состояние всего эфира, нас окружающего, то погруженный в него наш физический мир обязан меняться соответствующим образом так, чтобы находиться с Ψ -эфиром в некотором «равновесном» состоянии. Если сами, может быть гигантские, части Ψ -эфира обладают различными энергетическими состояниями и наша Солнечная система при движении через Ψ -эфир может переходить из одного слоя Ψ -эфира в другой, то в окрестности Солнечной системы и, конечно, на Земле могут происходить драматические явления глобального потепления или глобального похолодания, что может привести к смене форм жизни на Земле, к разогреву самой Земли или ее охлаждению и т. д.

Восстановление Ψ -эфира в своих правах после его «изгнания» из физики в специальной теории относительности позволяет ответить на ряд критических вопросов, ранее поставленных Эйнштейном и Луи де Бройлем.

1. Исчезает дуализм волна-частица. Функция Ψ , описывающая по сегодняшней терминологии «свободную» частицу, на самом деле является волновой функцией частицы с учетом ее движения через эфир; волновые процессы в эфире, сопровождающие движущуюся частицу, определяют «волновые свойства» самой частицы и при соударении частицы, например, с тонкой металлической пленкой порождают дифракционную картину. Неудивительно, что вероятность обнаружения частицы (электрона, протона и т.д.) после соударения с металлической пленкой определяется квадратом волновой функ-

ции Ψ -эфира, т. е. $|\Psi(x, t)|^2$ по аналогии со светом, интенсивность которого определяется квадратом амплитуды.

2. Глубинная сущность всех мировых процессов определяется теперь Ψ -эфирным взаимодействием. Все электромагнитные процессы будут пропорциональны целочисленному значению постоянной Планка \hbar , поскольку в теории Ψ -эфира электромагнитная волна описывается векторной компонентой Ψ -эфира.

3. Решение в виде плоской волны

$$\Psi \sim e^{(i/\hbar)(Et - \vec{k}\vec{x})}$$

нет нужды интерпретировать в духе статистического подхода Макса Борна, о чем говорилось выше, в п. 1. Частица остается локализованной в волне, как в свое время предполагал Луи де Бройль, и, таким образом, восстанавливается принцип детерминизма, на чем настаивал Эйнштейн. Теоретическая физика возвращается к возможности описания по Эйнштейну единичной, отдельно взятой системы, а не искусственно созданного ансамбля единичных систем. В свое время Луи де Бройль писал: «...не желая вдаваться здесь в подробности, которые завели бы нас слишком далеко, я напомним, однако, что столь известные ученые, как Планк, Эйнштейн и Шредингер, чьи имена значатся среди имен основателей и пионеров квантовой теории с момента ее возникновения, всегда отвергали чисто вероятностную интерпретацию, которую получила впоследствии квантовая физика...

...Разочарованный холодным приемом, оказанным моей теории большинством других физиков-теоретиков, уже свернувших чисто вероятностной интерпретацией Борна, Бора и Гейзенберга... я отказался от своей попытки и в последующие годы присоединился к общепринятой интерпретации...» [16].

4. Сбывается еще одно предсказание Эйнштейна: «Природа не требует от нас выбора между квантовой и волновой теорией, а требует только синтеза этих теорий, что физиками пока не достигнуто». В предлагаемой модели Ψ -эфира такой синтез достигается.

Признание Ψ -эфира позволяет по-новому взглянуть на ряд физических явлений в микромире и астрофизике, углубляет понимание физических, химических и биологических процессов, происходящих в природе, указывает на некоторые пределы нашего познания.

1. Реликтовое излучение можно теперь интерпретировать как извечное свечение слабо возбужденного мирового Ψ -эфира, или, иначе, как вечные колебания псионов, образующих эфир.

2. Уравнения типа $\square\Psi_i = 0$ (а) и $(\square - \mu^2)\varphi_i = 0$ (б) сегодня являются определяющими в физике элементарных частиц. Хотелось бы отве-

тять на вопрос: как возникает масса элементарных частиц. Один из ответов можно найти у Луи де Бройля. В книге «Электромагнитные волны в волноводах и полых резонаторах» он пишет: «...все рассмотренные в этой главе волны характеризуются "множителем распространения"»

$$P = e^{i(kct - k_z t)}, \text{ где } k^2 = k_z^2 + \alpha^2 \quad [15]. \quad (21)$$

Каждая возможная волна характеризуется одним из собственных значений постоянной α , соответствующей типу рассмотренных волноводов... Волна фотона должна соответствовать $k = k_z$, т. е. распространению со скоростью c . Это вполне соответствует распространению электромагнитной волны в пустоте. Но если электромагнитная волна заключена в волноводе, то между k и k_z мы имеем соотношение (21), где α отлична от нуля и равна одному из своих собственных значений, соответствующих форме рассматриваемого волновода. С точки зрения волновой механики, тогда все происходит так, будто фотон имеет собственную массу, определяемую формой волновода и рассматриваемым собственным значением α_i . Итак, можно сказать, что в данном волноводе фотон может обладать целой серией возможных собственных масс.

Оставим в стороне все эти соображения, удаляющие нас от предмета, и определим в волноводе...» [17] и т. д.

Итак, если предположить, что в процессе соударения протонов и электронов с другими протонами и электронами в возбужденном эфире возникают «волноводные» условия распространения волн Ψ -эфира, то при определенных условиях возникает целый спектр масс нестабильных частиц. Частицы будут состоять только из протонов, электронов и нейтрино — других составляющих в природе нет. Неудивительно, — это экспериментальный факт! — что все ныне обнаруженные нестабильные частицы и резонансы в конечном итоге распадаются только на протоны, электроны и нейтрино (и их античастицы). Естественно, что все «волноводные» частицы могут быть классифицированы по параметрам Ψ -эфирных волноводов. Множество элементарных частиц теряет свою экзотичность и становится тривиальным следствием свойств Ψ -эфира. Такое представление о возникновении спектра масс элементарных частиц и резонансов, во-первых, указывает на то, что их может быть как угодно много, значительно больше ныне обнаруженного числа, и, во-вторых, их поиск вряд ли может представлять тот научный интерес, который он вызывает в настоящее время в связи с идеологией стандартной модели (это, естественно, относится и к поиску хиггсовского бозона),

Нами рассмотрена одна из возможных моделей происхождения масс элементарных частиц. Кажется, что таким путем трудно объяснить процесс рождения пар $e^+ e^-$, $p\bar{p}$ и всех других пар фермионов, который происходит в реакциях множественного рождения частиц, хотя природа псионов, состоящих из $\nu\bar{\nu}$ -пар, подталкивает к мысли связать их распад с рождением пар $e^+ e^-$, $p\bar{p}$.

Очевидно, что происхождение симметрии в мире элементарных частиц (например, $SU(3)$ -симметрии) также определяется свойствами симметрии Ψ -эфира. Становление $SU(3)$ -симметрии было не простым. Напомню, что в 50-х гг., когда тщательно измерялась масса Λ^0 -частицы, экспериментаторы настаивали на том, что существует не одно, а два значения массы Λ^0 -частицы, т. е. предполагалось существование двух разных Λ^0 -частиц, что, естественно, противоречило модели $SU(3)$ -симметрии.

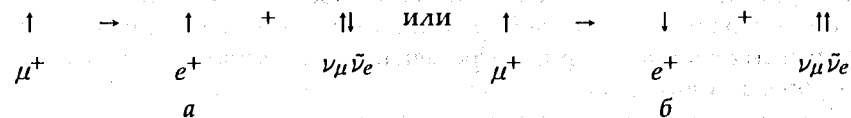
Говорили о так называемом «восточно-западном эффекте». Однако теоретики, твердо верившие в «святость» $SU(3)$ -симметрии, настояли на том, что должна быть только одна Λ^0 -частица. Тем не менее в сборниках «Review of Particle Properties» (особенно в ранних публикациях) отчетливо просматривается двугорбая кривая измеренной массы Λ^0 -частицы.

Коллаборация KARMEN опубликовала данные [18], которые Гниенко и Красников [19] интерпретируют как наличие двух разных мод распада μ^+ -мезона:

$$\text{обычного} - \mu^+ \rightarrow e^+ + \bar{\nu}_e + \nu_\mu,$$

и дополнительного, редко встречающегося — $\mu^+ \rightarrow e^+ + X$, где X — новый бозон с массой $103,9 \text{ МэВ}/c^2$.

В модели Ψ -эфира эти две схемы распада можно объяснить естественным образом. Изображая спины μ , e и ν стрелкой, можно представить две следующие схемы строения μ^+ -мезона:



В схеме a спиральности ν_μ и $\bar{\nu}_e$ совпадают и пара $\nu_\mu \bar{\nu}_e$ образует более устойчивую систему с возможным более замедленным распадом $\tau_\mu \sim 3,6 \text{ мкс}$, чем в схеме b , в которой ν_μ и $\bar{\nu}_e$ имеют противоположные спиральности и пара $\nu_\mu \bar{\nu}_e$ распадается быстрее со временем жизни трехтельного распада μ^+ -мезона $\tau_\mu \sim 2,6 \text{ мкс}$. Это всего лишь качест-

венные соображения, но они могут быть использованы при качественном анализе схем рождения и распада других нестабильных частиц.

Уже из этого примера видно, что с точки зрения модели Ψ -эфира современные представления о структурных составляющих материи должны выглядеть иначе, нежели это постулируется в стандартной модели.

В стандартной модели структурными составляющими материи являются семейства кварков и лептонов (фермионы):

$$\begin{pmatrix} u \\ d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} c \\ s \end{pmatrix} \begin{pmatrix} t \\ b \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e \\ \nu_e \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mu \\ \nu_\mu \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \tau \\ \nu_\tau \end{pmatrix}.$$

В качестве переносчиков взаимодействия выступают бозоны: глюоны, γ -кванты, W^\pm - и Z^0 -бозоны.

«Давление» физиков-теоретиков на развитие современной физики элементарных частиц оказалось столь большим, преклонение перед фразой «теория, чтобы быть правильной, должна быть немного сумасшедшей» столь велико, что физическая интерпретация явлений в рамках стандартной модели далеко вышла за пределы естественно-го понимания наблюдаемых явлений. Физика элементарных частиц все более становится заложницей математики. Достаточно указать на то, что «принципиально ненаблюдаемые» кварки и быстро распадающиеся μ - и τ -лептоны на равных основаниях со стабильными электронами и нейтрино возведены в ранг структурных составляющих материи. Неужели это и есть та «сумасшедшинка» стандартной модели, которую мы намерены возвести в ранг «теории» после открытия хиггсовского бозона?

Возвращаясь к свойствам Ψ -эфира, укажем, как на одно из важнейших обстоятельств, на пределы справедливости применения релятивизации всех формул и вычислений в современной физике, вытекающие из строения Ψ -эфира. Принцип релятивизации принципиально связан с волновыми свойствами Ψ -эфира. Там, где кончаются волновые свойства Ψ -эфира, там кончаются электромагнитные волны, и на этом кончается наше постижение тайн Вселенной с помощью оптических приборов и радиотелескопов. Длина электромагнитных волн в Ψ -эфире ограничена и со стороны коротких, и со стороны длинных волн.

Со стороны коротких длин волн это ограничение наступает с того момента, когда длина «свободного пробега» псионов становится меньше расстояния между псионами. Таким образом, плотность псионов в 1 см^3 становится решающей в определении этой критической границы. Плотность псионов в 1 см^3 будет определять и достоверность информации, воспринимаемой и передаваемой Ψ -эфиром.

Если на один отдельно взятый псион придет два или более импульсов со стороны, то приходящая информация исказится при дальнейшей ее передаче.

Со стороны больших длин волн ограничения релятивизации наступают тогда, когда большие длины волн Ψ -эфира теряют свою волновую конфигурацию, превращаясь в хаотическое движение огромных масс Ψ -эфира (превращаясь в «шумы»).

Итак, там, где кончаются волновые свойства Ψ -эфира, там кончается принцип релятивизации формул современной физики, там кончается наше познание тайн Вселенной через электромагнитное взаимодействие. Человек становится слепым и глухим. Очевидно, существуют явления, при описании которых надо переходить к изучению микроскопических свойств составляющих Ψ -эфира — к изучению свойств псионов.

Неясно, какие существуют скорости распространения сигналов в Ψ -эфире. Если псионы могут выстраиваться в виде струн, решеток, пирамидальных образований, кубов и параллелепипедов и т. д., выстраиваться в виде длинных цепочек, то скорости распространения возмущений в них могут оказаться и большими, и меньшими скорости света. Известен факт, что нейтринный сигнал от суперновой звезды 1987 А пришел на Землю раньше светового сигнала на несколько часов. В номерах журнала «Physics Today» (апрель 1999 г., с. 9; июль 1999 г., с. 17–18) сообщалось о замедлении скорости светового импульса, проходящего через бозе-эйнштейновский конденсат, до 17 м/с, что в миллионы раз медленнее по сравнению со скоростью света в эфире. Такое замедление скорости светового импульса может быть вызвано не только возможными нелинейными оптическими эффектами, но и эффектами изменения структуры Ψ -эфира в этих экспериментах, приводящими к замедлению скорости света.

Предполагаемые выше формы объединений нейтрино и антинейтрино в различные геометрические формы не выходят за рамки трехмерного пространства. Таким мы и будем воспринимать окружающее нас пространство.

Любые изменения состояния Ψ -эфира во Вселенной в той или иной форме достигают Земли и, следовательно, человека от момента его зачатия и до его смерти. Такие утверждения, как «человек родился под звездой Юпитера» или «я вчера видел сон, а сегодня...», или «я же предвидел это...» теперь могут иметь под собой не только психологическое, но и физическое обоснование. Становится очевидным, что в природе могут существовать физические объекты, которые мы можем не обнаруживать с помощью пяти наших органов чувств, как

бы мы ни усиливали каждое из них. Человек — дитя природы, погруженное в Ψ -эфир, — казалось бы, должен обладать еще не раскрытыми наукой возможностями детектирования колебаний эфира, их анализом, извлечением выводов из этого анализа. Но очень может быть, что человек несовершенен. Тогда перед наукой стоит почетная обязанность оказать содействие в раскрытии новых возможностей человека до еще более полного слияния его с окружающей его Вселенной.

Конечно, таким путем открывается дорога к оккультизму. Но с этим временно придется примириться, пока научное знание свойств Ψ -эфира не установит новые данные о природе человека.

Итак, я утверждаю: Ψ -эфир существует! Дальнейшее его отрицание будет только тормозить развитие знаний физических, химических, биологических, философских и иных других.

В работе получены следующие результаты.

1. Дан исторический обзор проблемы, из которого следует, что Ψ -эфир существует, что его исключение из физической реальности невозможно, поскольку без него нельзя ввести единство меры и числа во Вселенной, нельзя физически обосновать появление члена $l(l+1)/r$ в радиальной части уравнения в проблеме атома водорода, нельзя объяснить с физической точки зрения необходимость требования инвариантности уравнений классической электродинамики Максвелла и уравнений современной теории квантовых полей относительно преобразований Лоренца. Как в основе преобразований Галилея (принципа относительности Галилея) лежат экспериментальные данные, так в основе преобразований Лоренца лежат опытные данные Майкельсона, Морли.

2. Модель Ψ -эфира определяется как бозе-эйнштейновский конденсат нейтрино-антинейтринных пар куперовского типа. Дано физическое обоснование модели. Уравнение, описывающее состояние Ψ -эфира как сплошной среды, имеет вид

$$\square\Psi_i = 0,$$

где Ψ_i — 4-мерный вектор.

Модель обеспечивает распространение поперечных электромагнитных волн в Ψ -эфире и волн иных типов. Не обязательно, чтобы скорости распространения различных волн Ψ -эфира все равнялись скорости света.

Дан перечень ряда свойств Ψ -эфира.

3. Сформулирован предел применимости уравнений классической и квантовой электродинамики. Эти уравнения справедливы до тех пор, пока Ψ -эфир рассматривается как сплошная среда, в которой возможно распространение колебаний Ψ -эфира. Однако, когда

длина волны Ψ -эфира становится сравнимой или меньше размеров псиона — «молекулы» Ψ -эфира или когда в области больших длин волн нарушается волнообразный характер движений Ψ -эфира, превращающийся в хаотическое движение больших его масс, с этих пор прекращается образование электромагнитных волн, человек перестает регистрировать их с помощью оптических инструментов и радиоустановок. Человек более не «слышит» полного голоса Вселенной, становится «слепым» и «глухим» во Вселенной.

4. Вклад Ψ -эфира можно обнаружить, в частности, если провести прецизионные измерения масс и времени жизни ряда нестабильных частиц (гиперонов, μ^\pm -мезонов, π^\pm -мезонов и др. мезонов) с целью поиска «тонкой структуры» масс и времени жизни этих частиц. Такие измерения могли бы пролить свет на строение частиц из протонов, электронов и нейтрино (и соответствующих античастиц), на которые нестабильные частицы, в конце концов, распадаются. С этой точки зрения важным является подтверждение данных, полученных коллаборацией KARMEN.

5. Следующий шаг в познании тайн Вселенной, тайны жизни на Земле связан с исследованием свойств Ψ -эфира и его составляющих — псионов. Этому, очевидно, будет посвящена физика XXI века.

Список литературы

1. Dirac P. A. M. The Evolution of the Physicist's Picture of Nature // Scientific American. 1963. V. 208, No 5. P. 45–53. См. рус. пер.: Дирак П. А. М. Эволюция физической картины мира // Над чем думают физики. Элементарные частицы. М.: Наука, 1965. С. 134. Ссылки на статью даются в русском переводе.
2. Schwinger J. A Magnetic Model of Matter // Science. 1969. V. 165, No. 3895. P. 757. См. рус. пер.: Швингер Ю. Магнитная модель материи // УФН. 1971. Т. 103, вып. 2. С. 355–365.
3. Максвелл Д. К. Статьи и речи. М.: Наука, 1968. С. 61–62.
4. Максвелл Д. К. Там же. С. 194–195.
5. Максвелл Д. К. Там же. С. 206.
6. Лоренц Г. А. Статьи и новые проблемы физики. М.: Наука, 1970. С. 6.
7. Пуанкаре А. Избранные труды. Т. III. М.: Наука, 1974. С. 435.
8. Пуанкаре А. Там же. С. 499–500.
9. Пуанкаре А. Там же. С. 546.
10. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. М.: Наука, 1965. Т. 1. С. 7–8.
11. Эйнштейн А. Там же. С. 682–689.
12. Гайтлер В. Классическая теория излучения. М.: Изд-во иностр. лит., 1956. §1, 6. С. 13–17.
13. Боголюбов Н. Н., Ширков Д. В. Введение в теорию квантовых полей. М.: Наука, 1973. С. 47.

14. Шифф Л. Квантовая механика. М.: Изд-во иностр. лит., 1957. Гл. IV, § 14.
15. Де Бройль Л. Электромагнитные волны в волноводах и полых резонаторах. М.: Гос. изд-во иностр. лит., 1948. Гл. III, § 6. С. 58–63.
16. Пуанкаре А. Избранные труды. М.: Наука, 1974. Из статьи Луи де Бройля «Анри Пуанкаре и физические теории». Т. III. С. 709.
17. Де Бройль Л. Электромагнитные волны в волноводах и полых резонаторах. М.: Гос. изд-во иностр. лит., 1948. Гл. II, § 6. С. 43.
18. KARMEN Collab. // Phys. Lett. B. 1995. V. 348. P. 19.
19. Gninenko S. N., Krasnikov N. V. Exotic Muon Decays and the KARMEN Anomaly // Phys. Lett. B. 1998. V. 434. P. 163; hep-ph/9804364.

П. С. Исаев

СВЕТОВЫЕ КВАНТЫ И ЭФИР

В докладе подчеркивается историческая роль Альберта Эйнштейна в создании квантовой механики и квантовой теории поля, основанных, в том числе, на гипотезе Эйнштейна о квантовой природе света.

Обсуждается современная модель эфира.

По современным представлениям световые кванты (или кванты электромагнитного поля) — это самостоятельная материальная субстанция, вещество.

В «Физическом энциклопедическом словаре» в статье «Электромагнитные волны» написано: «...английский физик Дж. Максвелл в 1865 г. теоретически показал, что электромагнитные колебания распространяются в вакууме со скоростью света...»*. В этом предложении грубо искажается первоначальное историческое содержание уравнений Максвелла. При создании своей теории Максвелл исходил из того, что существует материальная среда — эфир, и эфир является носителем электромагнитных волн. Максвеллу принадлежат следующие суждения: «...что самый свет не есть вещество, доказывается явлением интерференции. Луч света от некоторого источника разделяется известными оптическими способами на две части, и эти части, после того как ими пройдены неравные пути, заставляют снова соединиться на экране. Если одну половину луча загородить, то другая упадет на экран и осветит его. Но если обе части упадут на экран, то в некоторых частях экрана покажутся темные места, доказывая этим, что из двух частей луча одна уничтожает другую.

Но ведь нельзя предположить, чтобы два тела, положенные рядом, могли уничтожить друг друга; следовательно, свет не может быть веществом...

* Физический энциклопедический словарь (ФЭС). М.: Сов. энцикл., 1983. С. 874.

14. Шифф Л. Квантовая механика. М.: Изд-во иностр. лит., 1957. Гл. IV, § 14.
15. Де Бройль Л. Электромагнитные волны в волноводах и полых резонаторах. М.: Гос. изд-во иностр. лит., 1948. Гл. III, § 6. С. 58–63.
16. Пуанкаре А. Избранные труды. М.: Наука, 1974. Из статьи Луи де Бройля «Анри Пуанкаре и физические теории». Т. III. С. 709.
17. Де Бройль Л. Электромагнитные волны в волноводах и полых резонаторах. М.: Гос. изд-во иностр. лит., 1948. Гл. II, § 6. С. 43.
18. KARMEN Collab. // Phys. Lett. B. 1995. V. 348. P. 19.
19. Gninenko S.N., Krasnikov N.V. Exotic Muon Decays and the KARMEN Anomaly // Phys. Lett. B. 1998. V. 434. P. 163; hep-ph/9804364.

П. С. Исаев

СВЕТОВЫЕ КВАНТЫ И ЭФИР

В докладе подчеркивается историческая роль Альберта Эйнштейна в создании квантовой механики и квантовой теории поля, основанных, в том числе, на гипотезе Эйнштейна о квантовой природе света.

Обсуждается современная модель эфира.

По современным представлениям световые кванты (или кванты электромагнитного поля) — это самостоятельная материальная субстанция, вещество.

В «Физическом энциклопедическом словаре» в статье «Электромагнитные волны» написано: «...английский физик Дж. Максвелл в 1865 г. теоретически показал, что электромагнитные колебания распространяются в вакууме со скоростью света...»*. В этом предложении грубо искажается первоначальное историческое содержание уравнений Максвелла. При создании своей теории Максвелл исходил из того, что существует материальная среда — эфир, и эфир является носителем электромагнитных волн. Максвеллу принадлежат следующие суждения: «...что самый свет не есть вещество, доказывается явлением интерференции. Луч света от некоторого источника разделяется известными оптическими способами на две части, и эти части, после того как ими пройдены неравные пути, заставляют снова соединиться на экране. Если одну половину луча загородить, то другая упадет на экран и осветит его. Но если обе части упадут на экран, то в некоторых частях экрана покажутся темные места, доказывая этим, что из двух частей луча одна уничтожает другую.

Но ведь нельзя предположить, чтобы два тела, положенные рядом, могли уничтожить друг друга; следовательно, свет не может быть веществом...

* Физический энциклопедический словарь (ФЭС). М.: Сов. энцикл., 1983. С. 874.

...Свет не вещество, а процесс, происходящий в веществе, причем процесс, происходящий в первой части света, всегда противоположен процессу, происходящему в тот же момент во второй части, так что, когда две эти части будут соединены вместе, никакого действия не будет...»*.

Не правда ли, удивительно, что это простое и ясное доказательство того, что свет не вещество, а процесс, происходящий в веществе, совершенно не упоминается в течение столетия ни в одном учебнике физики.

Итак, в ФЭС, не говоря уже о том, что Максвеллу приписано неверное утверждение, будто бы он рассматривал, что свет распространяется в пустоте (вакууме), приписывается еще (неверная) физическая сущность света как вещества, а не как процесса колебания в веществе — в эфире.

Общепризнанно, что волновые процессы происходят в материальных средах. Волна возникает в среде и в среде распространяется. Единственным претендентом на среду, в которой электромагнитная волна возникает и в которой она распространяется, остается пока эфир. Тот факт, что мы до сих пор не знаем природу эфира, не означает, что его нет. Максвелл писал: «С какими бы трудностями в наших попытках выработать состоятельное представление о строении эфира, не приходилось нам сталкиваться, но, несомненно, что межпланетное и межзвездное пространства не суть пространства пустые, но заняты материальной субстанцией, или телом самым обширным и, нужно думать, самым однородным, какое только нам известно.

Приспособлен ли этот широко разлившийся однородный океан изотропной материи к тому, чтобы не только быть средой физического взаимодействия между отдаленными телами и выполнять другие физические функции, о которых, может быть, пока мы не имеем никакого понятия, но и, как внушает нам автор "Невидимой Вселенной", образовать собой материальный организм существ, у которых функции жизни и мысли так же высоки или даже выше, нежели наши, это — вопрос, лежащий далеко за пределами умозрений физики»**.

В наше время физические представления о свете «утонули» в математических рассуждениях о «поле». Широкая дискуссия о концептуальных основаниях квантовой теории поля (КТП) состоялась свыше десяти лет назад — в начале марта 1996 г. в Бостонском университе-

*Максвелл Дж. К. Статьи и речи. М.: Наука, 1968. Статья «Эфир». С. 195.

** Максвелл Дж. К. Там же. С. 206.

те (США). В ней приняли участие известные физики и философы*. С. Вайнберг и Д. Гросс отстаивали тезис о том, что все полевые теории являются лишь приближениями, полученными для энергий низкого уровня, приближением к более глубокой теории. Оба полагают, что новая теория (или окончательная) будет не полевой; будет подобна теории струн или какой-либо другой теории, радикально отличной от квантовой теории. Проблема эфира в Бостоне не обсуждалась. Но вернемся к эфиру.

В ФЭС дано следующее определение эфира: «Эфир — мировой, световой эфир, гипотетическая всепроникающая среда, которой наука прошлых столетий приписывала роль переносчика света и вообще электромагнитных взаимодействий... С современной точки зрения вакуум физический обладает некоторыми свойствами обычной материальной среды. Однако его не следует путать с эфиром, от которого он принципиально отличается уже потому, что электромагнитное поле является самостоятельным объектом, не нуждающимся в специальном носителе»**.

Надо сказать, что современное представление о вакууме не является однозначно определенным, хотя бы потому, что строгое математическое определение вакуума $a^-|0\rangle = 0$, где a^- — оператор уничтожения частицы, а $|0\rangle$ — пустота (вакуум), означает, что вакуум — это пустота и уничтожить в нем нечего (действие оператора a^- на вакуум дает ноль). Такое определение вакуума уничтожает всякие рассуждения о так называемом «физическом вакууме».

С физическим вакуумом можно манипулировать в неограниченно широких пределах. Так, например, при спонтанном нарушении симметрии вакуумное состояние может быть вырожденным, т. е. не единственным. В рамках неформальной дискуссии, состоявшейся в ЦЕРН в июле 1962 г., Н. Н. Боголюбов говорил: «...концепция вырождения вакуума — прекрасная концепция. Но как ее материализовать технически?... Когда вы желаете материализовать идею вырождения, вы рассматриваете, например, теорию поля с паули-вилларсовской регуляризацией или релятивистским обрезанием и вы вводите так называемую индефинитную метрику... Но когда вы подмешиваете индефинитную метрику и получаете энергию ниже, чем нормальная, это хорошо или плохо? Ответа вы не знаете, поскольку с этой (инде-

* Мамчур Е. А., Исаев П. С. Концептуальные основания квантовой теории поля // УФН. 2000. Т. 170. С. 1025–1030.

** ФЭС. С. 907.

финитной) метрикой можно манипулировать так, что энергия стремится к отрицательной бесконечности...»*.

В рамках той же дискуссии Ван Хове, открывая ее, сказал: «Идея вырождения вакуума, которую Намбу и Гейзенберг впервые ввели в теорию элементарных частиц, относится к числу нерешенных проблем. Если эта проблема, тесно связанная с проблемой нарушенной симметрии, окажется частью будущей теории, это будет иметь не только абсолютное, фундаментальное значение, но также будет исходной точкой философии науки...» (с. 2).

Там же Гейзенберг сделал следующее заявление: «...когда была введена квантовая теория поля, мы все пренебрегли тем фактом, который оказался исключительно важным. Эйнштейн, когда он создал специальную теорию относительности, сделал переход от дальнего действия к близкоддействию. Мы не осознали, что это было громадным изменением. Квантовая механика, конечно, была подобна ньютоновской теории с дальнедействующими силами, а когда мы ввели локальное взаимодействие, это, очевидно, привело ко всем трудностям...» (с. 3).

Обсуждая проблему перехода от КТП к новой теории, Вайскопф сказал: «...вероятно, люди до 1924 г. ощущали нечто похожее на сегодняшнее состояние ожидания появления новой теории, когда они увидели существование квантовых орбит атома, и что за ними стоит новая теория. Но, с моей точки зрения, мы должны быть исключительно осторожными, прежде чем совершить прыжок в новую теорию, поскольку новая теория — это великая вещь, и хотя мы верим, что она когда-то появится, я хотел бы думать, что надо прежде всего исследовать ее концепции весьма строго и увидеть, как она связана с прежними концепциями...» (с. 30).

Очевидно, что когда Эйнштейн вводил понятия поля и кванта электромагнитного поля, он не мог не высказать своего отношения к эфиру: «...электромагнитная волна поперечна и распространяется со скоростью света в *пустом пространстве*...»** (выделено мною. — П. С. И.).

«...Сперва поле рассматривали как нечто, что впоследствии можно будет истолковать механистически с помощью эфира... С другой стороны, задача придумывания механистической модели эфира

* Problems and Trends in the Theory of Elementary Particles. Record of an informal Discussion held on 7 July 1962 at CERN, Geneva, during the 1962 International Conference on High Energy Physics. CERN, 63-15, 16 April 1963. См. выступление Н. Н. Боголюбова.

** Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики. М.: Гос. изд-во техн.-теорет. лит., 1956. С. 154.

представлялась все менее и менее интересной... Единственный выход — это допустить, что *пространство обладает физическим свойством* (выделено мною. — П. С. И.) передавать электромагнитные волны, и не слишком много заботиться о смысле этого утверждения. Можно еще употребить слово эфир, но только для того, чтобы выразить упомянутое физическое свойство пространства...»*.

Наблюдение отклонения луча света в поле тяготения Солнца в 1919 г. было признано триумфом общей теории относительности. Луч света, движущийся в пустом пространстве, отклоняется от прямолинейного пути. Этот факт является прекрасным комментарием к предыдущим словам А. Эйнштейна:

История науки уже знакома с примером, когда пустое пространство наделялось некоторым физическим свойством. Ньютон в письме к Бертли пишет по этому поводу: «Непонятно, каким образом неодушевленная (косная) материя, без посредства чего-либо иного, что нематериально, могла бы действовать на другое тело без взаимного прикосновения, как это должно иметь место, если бы тяготение в смысле Эпикура было присуще материи и с нею нераздельно... Это тяготение должно быть врожденным, присущим и необходимым свойством материи, так что одно тело может взаимодействовать с другим на расстоянии, через пустоту, без участия чего-то постороннего, при посредстве чего и через что их действие и сила могли бы передаваться от одного к другому, — это мне кажется столь большим абсурдом, что я не представляю себе, чтобы кто-либо, владеющий способностью компетентно мыслить в области вопросов философского характера, мог к этому прийти...»**. Мы видели, что на вопрос: как можно пустое пространство наделять физическим свойством передавать электромагнитную волну и действовать на нее, Эйнштейн отвечает: не надо заботиться о смысле этого утверждения. Конечно, такое заявление нельзя назвать решением проблемы. Кстати, Эйнштейн и не говорит, что таким образом проблема решена. Ниже будут приведены дополнительные суждения А. Эйнштейна, подчеркивающие сложности решения этой проблемы.

В главе III «Поле и относительность» книги «Эволюция физики» Эйнштейн и Инфельд повторяют: «Электромагнитная волна распространяется в пустом пространстве. Таков новый вывод теории относительности...» (с. 153).

* Эйнштейн А., Инфельд Л. Там же. С. 157.

** Максвелл Дж. К. Статьи и речи. М.: Наука, 1968. Статья «О действиях на расстоянии». С. 54. Эпикур признавал существование пустого пространства — иначе материальные тела не могли бы двигаться.

В главе «Кванты света» Эйнштейн и Инфельд пишут: «...повидимому, нет никаких шансов последовательно описать световые явления, выбрав только какую-либо одну из двух возможных теорий (речь идет о корпускулярной и волновой теориях. — П. С. И.). Положение таково, что мы должны применять иногда одну теорию, а иногда другую, а время от времени и ту, и другую...» (с. 248).

В главе «Волны вещества» Эйнштейн и Инфельд пишут: «...электрон ведет себя подобно частице, когда он движется во внешнем электрическом или магнитном поле. Он ведет себя подобно волне, когда дифрагирует, проходя через кристалл. С элементарным квантом вещества мы прошли через те же трудности, которые мы встретили, изучая кванты света. Одним из наиболее фундаментальных вопросов, поставленных современными успехами науки, является вопрос, как согласовать два противоречивых взгляда на вещество и волну. Это одна из тех фундаментальных трудностей, которые, сформулированные однажды, должны привести, хотя и длинным путем, к прогрессу науки. Физика старалась разрешить эту проблему. Будущее должно показать, является ли решение, подсказанное современной физикой, окончательным или временным...» (с. 260–261).

Я стою на точке зрения, что эфир, который признавали Максвелл, Лоренц и Пуанкаре, существует как физическая реальность. Его исключение в специальной теории относительно Эйнштейна породило сегодняшние трудности в теории элементарных частиц (или КТП, представляющей теоретические основы физики элементарных частиц).

Модели эфира в середине XX столетия предлагали Дирак и Швингер.

Дирак писал в короткой заметке «...если перепроверить вопрос в свете сегодняшнего уровня знания, можно увидеть, что эфир более не исключается относительностью и сегодня есть много оснований для постулирования введения эфира...»*.

Дирак развивал новую теорию электродинамики, в которую вводился эфир как реальная физическая сущность**.

В статье «Эволюция физической картины природы»*** Дирак предложил ряд идей, которые, по его мнению, могли бы решить многие

* Dirac P. A. M. Is there an Ether // Nature. 1951. V. 168. P. 906.

** Dirac P. A. M. // Proc. Roy. Soc. A. 1951. V. 209. P. 291.

*** Dirac P. A. M. The Evolution of the Physicist's Picture Nature // Scientific American. 1963. No. 5. P. 45–53. См. рус. пер.: Дирак П. А. М. Эволюция физической картины мира // Над чем думают физики. Элементарные частицы. М.: Наука, 1965. С. 134.

проблемы современной теоретической физики. «...Одна из этих идей состоит во введении в физическую теорию некоторого аналога светового эфира, столь популярного среди физиков XIX столетия... Когда я говорю о возвращении к эфиру, то речь не идет об эфире XIX века, а имеется в виду введение в физическую картину мира нового представления об эфире, которое соответствует современным идеям квантовой теории».

Швингер также пытался возродить идею существования эфира. В качестве эпиграфа к статье «Магнитная модель материи»* Швингер берет цитату из «Математических начал натуральной философии» И. Ньютона: «Теперь следовало бы кое-что добавить о некотором тончайшем эфире, проникающем все сплошные тела и в них содержащимся». Швингер вводит в теорию дуально-заряженные частицы («дионы») и кладет их в основу магнитной модели материи. И, видимо, упомянутый в эпиграфе к своей статье эфир Ньютона Швингер полагал возможным построить из «дионов» — элементарных составляющих магнитной материи. Эта попытка Швингера демонстрирует его неудовлетворенность современным ему состоянием физической теории.

К сожалению, модели Дирака и Швингера не получили признание у мирового сообщества ученых.

В недавно опубликованной работе «Remarks on Photons and the Aether»** автор дает обзор большого числа статей, посвященных исследованию природы фотонов и излучения в связи с предполагаемым существованием эфира.

В настоящем докладе я предлагаю современную модель эфира, признание которой уже сегодня решает ряд физических и философских проблем. Об этой модели эфира я буду говорить ниже.

В конце книги «Эволюция физики» Эйнштейн и Инфельд пишут: «Мы суммируем: ...является ли свет волной или ливнем фотонов? Является ли пучок электронов ливнем элементарных частиц или волной? Эти фундаментальные вопросы навязаны физике экспериментом...» (с. 275).

С этим последним утверждением никак нельзя согласиться. Эти фундаментальные вопросы навязаны физике несовершенством современной полевой теории, исключившей эфир из числа физиче-

* Schwinger J. A Magnetic Model of Matter // Science. 1969. V. 165, No. 3895. P. 757. См. рус. пер.: Швингер Ю. Магнитная модель материи // УФН. 1971. Т. 103, вып. 2. С. 355–365.

** Carroll R. Remarks on Photons and the Aether. Arxiv: Physics/0507027. 2005. V. I. P. 5.

ской реальности, обязывая физиков интерпретировать экспериментальные данные на несовершенном языке квантовой теории поля. Интерпретация ряда фундаментальных физических явлений на языке волна-частица вызвана, в том числе, попыткой подменить эфир понятием «физического вакуума», имеющим лишь «словесное определение» и не имеющим строгого математического обоснования.

Дуализм волна-частица сразу отпадает, если признать эфир материальной субстанцией, признать его носителем электромагнитного поля и признать, что движение электрона в эфире сопровождается эфирной волной. Такие представления настолько естественны и понятны, что не требуют никаких дополнительных комментариев. Говоря о волнах вероятности, легко понять, что для электрона волна вероятности связана с волной эфира, в котором движется электрон, волной, которая сопровождает его движение.

Пожалуй, следует привести еще цитаты из Максвелла, чтобы лучше понять его представления о строении эфира.

«Обширные межпланетные и межзвездные пространства уже нельзя рассматривать как пустые места Вселенной. Мы находим их уже наполненными этой средой — наполненной так, что ничто не может удалить ее из самомалейшего участка пространства или произвести легчайший разрыв в ее бесконечной непрерывности. Она простирается от звезды до звезды, и когда молекула водорода колеблется в созвездии Пса, среда воспринимает импульсы этих колебаний и, неся их по своему беспредельному лону в течение трех лет, прямым путем, в правильной последовательности и полным счетом передает в спектрометр м-ра Гютгинса в Tulse Hill's. Но среда имеет и другие функции, и в ней имеют место и другие процессы, кроме переноса света от человека к человеку и от одного мира к другому и кроме доказательства в пользу очевидности единства в отношении меры и числа во Вселенной. Мельчайшие части этой среды могут иметь кроме колебательных движений еще и вращательные, причем оси вращения и представляя собой те силовые магнитные линии, которые без разрыва непрерывности простираются в области, не доступные ни одному глазу, и которые, действуя на наши магниты, повествуют нам на языке неразгаданном о том, что происходит в таинственном мире элементарных явлений от минуты до минуты и от века до века...»*

В статье «Эфир» Максвелл писал: «Эфир — материальная субстанция, несравненно более тонкая, нежели видимые тела, предполагается существующей в тех местах пространства, которые кажутся пусты-

ми. Сам Ньютон пытался объяснить тяготение разницами давления в эфире... Но он не опубликовал своей теории, так как ему «не удалось на основании опытов и наблюдений дать удовлетворительное объяснение касательно этой среды и касательно того, как она действует, производя главные явления природы».

По мнению Максвелла, эфир обладает упругостью, твердостью, конечной плотностью, но он отличен от обычной материи. Колебания света поперечные. «... Мы знаем, что эфир передает поперечные колебания на весьма большие расстояния без чувствительной потери энергии путем рассеяния. Если существует вращательное движение, то оно должно быть вращением весьма малых участков среды, каждого около его собственной оси, так что среда должна распасться на множество молекулярных вихрей...»*

Итак, по Максвеллу, «единство в отношении меры и числа во Вселенной» неотделимо от введенного им представления об эфире, у эфира есть функции носителя электромагнитного поля и, возможно, гравитационного поля, свет — не вещество, а процесс, происходящий в веществе, и у эфира существует, в том числе, вращательное движение малых участков среды, каждого около его собственной оси, так что среда должна распасться на множество молекулярных вихрей...»**

Однако опыты Майкельсона (1881 г.) и Майкельсона-Морли (1885–1887 гг.) показали, что «эфирного ветра» при движении Земли через эфир нет. Граничащая с поэтической картина эфира, нарисованная выше Максвеллом, терпела крах или нуждалась в серьезном теоретическом обосновании. Чтобы совместить гипотезу неподвижного эфира с отрицательным результатом опытов Майкельсона и Майкельсона-Морли, Фиц-Джеральд и Г. Лоренц выдвинули гипотезу сжатия тел в направлении их движения на множитель $\sqrt{1 - V^2/c^2}$, где V — скорость тела, а c — скорость света. В 1895 г. Г. Лоренц говорил: «... Как ни странна эта гипотеза, нужно будет признать, что она вовсе не так неприемлема, если только мы допустим, что и молекулярные силы передаются через эфир... Так как форма и размеры твердого тела в конечном счете обуславливаются интенсивностью молекулярных взаимодействий, то в этом случае не может не произойти и изменение размеров. Следовательно, с теоретической стороны нет возражений против этой гипотезы...»***

* Максвелл Дж. К. Там же. С. 194–195.

** Максвелл Дж. К. Там же. С. 206.

*** Лоренц Г. Статьи и новые проблемы физики. М.: Наука, 1970. С. 6.

* Максвелл Дж. К. Там же. С. 61–62.

В статье «О динамике электрона» (1905 г.) А. Пуанкаре писал: «...Лоренц считал необходимым дополнить свою гипотезу так, чтобы постулат относительности имел место и при наличии других сил помимо магнитных. Согласно его идее, все силы, какого бы они ни были происхождения, ведут себя благодаря преобразованию Лоренца (и, следовательно, благодаря поступательному перемещению) точно так же, как электромагнитные силы. Оказалось необходимым более внимательно рассмотреть эту гипотезу и, в частности, исследовать, какие видоизменения она вносит в законы тяготения...»

Если распространение сил притяжения происходит со скоростью света, то это не может быть результатом каких-либо случайных обстоятельств, а должно быть обусловлено одной из функций эфира, тогда возникает задача глубже проникнуть в природу этой функции и связать ее с другими свойствами эфира...»*

Ньютон, Фарадей, Физо, Максвелл, Лоренц, Пуанкаре, Планк (я не называю других имен по понятной причине — все имена перечислить невозможно) — все они признавали эфир реальной субстанцией.

Пуанкаре доказал групповые свойства преобразований Лоренца, ввел 4-мерное пространство-время. Так возникла релятивистская форма записи основных законов, лагранжианов, уравнений движения (и даже релятивистская форма расчетов) в современной теории. Релятивизм возник и получил обоснование на основе признания существования эфира.

В специальной теории относительности Эйнштейна существование эфира отрицается. Вместе с тем Эйнштейн говорил, что абсолютное пространство в механике Ньютона — это и есть эфир, что только вводя понятие эфира как абсолютного пространства, можно отличить равномерное прямолинейное движение от ускоренного, вращательного.

Возникает вопрос: релятивистская механика в пределе малых скоростей переходит в механику Ньютона, которая предполагает наличие эфира. Откуда же берется эфир, признаваемый Эйнштейном в теории Ньютона, если в специальной теории относительности Эйнштейн отрицает его существование?

Эйнштейн говорил, что в теории Ньютона влияние эфира включено в формулировку законов динамики Ньютона и поэтому пространство у Ньютона оказалось абсолютным и пустым. Аналогичная ситуация возникла с включением эфира во второй постулат специальной теории относительности Эйнштейна, содержащий утверждение о по-

стоянстве скорости света, «не зависящей от состояния движения излучающего тела», и эфир оказался ненужным, а пространство стало пустым.

Но уже 5 мая 1920 г. Эйнштейн в своей речи «Эфир и теория относительности», произнесенной в присутствии Г. Лоренца по случаю избрания его (Эйнштейна) почетным профессором Лейденского университета, говорил: «...признание того факта, что «пустое пространство» в физическом отношении не является однородным и изотропным, вынуждает нас описывать его состояние с помощью десяти функций — гравитационных потенциалов $g_{\mu\nu}$. Но, таким образом, и понятие эфира снова приобретает определенное содержание, которое совершенно отлично от содержания понятия механической теории света. Эфир общей теории относительности есть среда, сама по себе лишенная всех механических и кинематических свойств, но в то же время определяющая механические (и электромагнитные) процессы...» И далее он говорил: «... Мы знаем, что он определяет метрические соотношения в пространственно-временном континууме...»* и т. д.

И в этом докладе А. Эйнштейн наделяет пустое пространство свойствами быть неоднородным и неизотропным, что, конечно, неправомерно. Пустое пространство есть пустое пространство.

В своем докладе я отстаиваю тезис о том, что эфир, как физическая реальность, существует в мировом пространстве, показываю, как влияние эфира вошло в формулы квантовой механики и квантовой теории поля, и строю модель реального эфира — Ψ -эфира. Я определяю Ψ -эфир как бозе-эйнштейновский конденсат нейтрино-антинейтринных пар куперовского типа**.

Приведу несколько простых формул из учебников физики. Если для напряженностей электрического \vec{E} и магнитного \vec{H} полей ввести потенциалы (векторный \vec{A} и скалярный φ) с помощью соотношений

$$\vec{H} = \text{rot } \vec{A}, \quad \vec{E} = -\frac{1}{c} \frac{\partial \vec{A}}{\partial t} - \text{grad } \varphi, \quad (1)$$

а также воспользоваться условием Лоренца

$$\text{div } \vec{A} + \frac{1}{c} \frac{\partial \varphi}{\partial t} = 0, \quad (2)$$

* Эйнштейн А. Собрание научных трудов. М.: Наука, 1965. Т. 1. С. 682–689.

** Исаев П. С. О новой физической реальности (о Ψ -эфире). Сообщение ОИЯИ Д2-2002-2. Дубна, 2002; см. также с. 43–66 наст. сб. В работе дано теоретическое обоснование модели Ψ -эфира.

* Пуанкаре А. Избранные труды. М.: Наука, 1974. Т. III. С. 435.

то для потенциалов \vec{A} и φ , как известно, получаются уравнения

$$\begin{aligned} \square \vec{A} &= \nabla^2 \vec{A} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = 0, \\ \square \varphi &= \nabla^2 \varphi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = 0. \end{aligned} \quad (3)$$

В пределах лоренцевой калибровки (2) скалярный потенциал можно подобрать равным нулю. Тогда независимая от зарядов часть потенциалов \vec{A} и φ будет определяться уравнениями

$$\begin{aligned} \square \vec{A} &= 0; \quad \text{div} \vec{A} = 0; \quad \varphi = 0; \\ \vec{E} &= -\frac{1}{c} \frac{\partial \vec{A}}{\partial t}; \quad \vec{H} = \text{rot} \vec{A}. \end{aligned} \quad (4)$$

Система уравнений (4) в этом случае оказывается эквивалентной уравнениям Максвелла–Лоренца. В общем случае общее решение уравнений (4) образуется суперпозицией поперечных волн*.

Векторный \vec{A} и скалярный φ потенциалы для более симметричного представления могут быть объединены в один четырехмерный вектор Ψ_i . Тогда уравнения (3) запишутся в виде

$$\square \Psi_i(x, t) = 0. \quad (5)$$

Уравнение (5) я определяю как уравнение состояния реального Ψ -эфира.

Ни в одном учебнике, ни в одной монографии не комментируют тот факт, что, вводя вспомогательные электромагнитные потенциалы \vec{A} и φ по формулам (1), мы приравниваем физически наблюдаемые величины \vec{H} и \vec{E} к нефизическим, вспомогательным функциям \vec{A} и φ . В физике такого быть не должно! Если с одной стороны физического соотношения стоит наблюдаемая величина, то и с другой его стороны должна стоять физически наблюдаемая величина.

В действительности, в соотношении (1) потенциалы \vec{A} и φ описывают физическую реальность — Ψ -эфир, и эта физическая реальность наблюдаема.

Оператор \square Клейна–Гордона (5) может быть представлен в виде произведения двух коммутирующих матричных операторов, один из которых описывает нейтринное поле, а второй — антинейтринное поле.

* Гайтлер В. Классическая теория излучения. М.: Изд-во иностр. лит., 1956. § 1,6. С. 13–17.

Таким образом, возвращаясь к соотношениям (1) и (5), мы можем утверждать, что электромагнитные потенциалы не есть просто вспомогательные функции, а связаны определенными соотношениями с физической реальностью — Ψ -эфиром — нейтрино-антинейтрино парами.

Ψ -эфир образует сверхпроводящую среду, заполняющую все мировое пространство, не проявляется в теплоемкости тел, допускает распространение поперечных волн (является носителем электромагнитных волн), допускает распространение спинорных и бозонных волн (является их носителем), не препятствует движению элементарных частиц, ядер, космических тел, включая звезды в мировом пространстве. О том, что нейтрино (нейтринная волна) проникает сквозь толщи звезд, Солнца, Земли без существенного изменения направления и потери энергии, нам хорошо известно. Можно предположить, что скалярная компонента Ψ -эфира принимает на себя свойство передатчика гравитационных сил. Ко всему сказанному можно добавить, что непрерывная колебательная система с динамической точки зрения эквивалентна совокупности гармонических осцилляторов. Существует теорема Вейля–Куранта: «Если длина волн мала по сравнению с линейными размерами колеблющейся системы и если предельные условия однородны, то спектр частот не зависит от конкретного вида предельных условий и от формы полости».

Модель Ψ -эфира, как непрерывная колебательная система, удовлетворяет условиям теоремы Вейля–Куранта, и Ψ -эфир, в принципе, можно рассматривать как совокупность гармонических осцилляторов.

В работе «О новой физической реальности (о Ψ -эфире)»* доказано, что задача нахождения энергетических уровней в атоме водорода с помощью уравнения Шредингера по своему физическому содержанию эквивалентна нахождению собственных электромагнитных колебаний внутри шарового резонатора, а один из постулатов квантовой механики — квантование орбит в атоме водорода (постулат Бора $mvr = nh/2\pi$) — эквивалентен определению условий существования стоячих волн Ψ -эфира в шаровом резонаторе.

Анализ показывает, что квантовая механика эквивалентна «механике» Ψ -эфира. Уравнение для Ψ -эфира связано непосредственно с уравнением Максвелла. Релятивистская форма уравнения (5) для Ψ -эфира содержится во всех уравнениях физики элементарных частиц, во всех лагранжианах квантовой теории поля.

* Исаев П. С. О новой физической реальности (о Ψ -эфире). Сообщение ОИЯИ Д2-2002-2. Дубна, 2002; см. также с. 43–66 наст. сб.

то для потенциалов \vec{A} и φ , как известно, получаются уравнения

$$\begin{aligned}\square \vec{A} &= \nabla^2 \vec{A} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \vec{A}}{\partial t^2} = 0, \\ \square \varphi &= \nabla^2 \varphi - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = 0.\end{aligned}\quad (3)$$

В пределах лоренцевой калибровки (2) скалярный потенциал можно подобрать равным нулю. Тогда независимая от зарядов часть потенциалов \vec{A} и φ будет определяться уравнениями

$$\begin{aligned}\square \vec{A} &= 0; \quad \text{div } \vec{A} = 0; \quad \varphi = 0; \\ \vec{E} &= -\frac{1}{c} \frac{\partial \vec{A}}{\partial t}; \quad \vec{H} = \text{rot } \vec{A}.\end{aligned}\quad (4)$$

Система уравнений (4) в этом случае оказывается эквивалентной уравнениям Максвелла–Лоренца. В общем случае общее решение уравнений (4) образуется суперпозицией поперечных волн*.

Векторный \vec{A} и скалярный φ потенциалы для более симметричного представления могут быть объединены в один четырехмерный вектор Ψ_i . Тогда уравнения (3) запишутся в виде

$$\square \Psi_i(x, t) = 0. \quad (5)$$

Уравнение (5) я определяю как уравнение состояния реального Ψ -эфира.

Ни в одном учебнике, ни в одной монографии не комментируют тот факт, что, вводя вспомогательные электромагнитные потенциалы \vec{A} и φ по формулам (1), мы приравниваем физически наблюдаемые величины \vec{H} и \vec{E} к нефизическим, вспомогательным функциям \vec{A} и φ . В физике такого быть не должно! Если с одной стороны физического соотношения стоит наблюдаемая величина, то и с другой его стороны должна стоять физически наблюдаемая величина.

В действительности, в соотношении (1) потенциалы \vec{A} и φ описывают физическую реальность — Ψ -эфир, и эта физическая реальность наблюдаема.

Оператор \square Клейна–Гордона (5) может быть представлен в виде произведения двух коммутирующих матричных операторов, один из которых описывает нейтринное поле, а второй — антинейтринное поле.

* Гайтлер В. Классическая теория излучения. М.: Изд-во иностр. лит., 1956. § 1,6. С. 13–17.

Таким образом, возвращаясь к соотношениям (1) и (5), мы можем утверждать, что электромагнитные потенциалы не есть просто вспомогательные функции, а связаны определенными соотношениями с физической реальностью — Ψ -эфиром — нейтрино-антинейтрино парамаи.

Ψ -эфир образует сверхпроводящую среду, заполняющую все мировое пространство, не проявляется в теплоемкости тел, допускает распространение поперечных волн (является носителем электромагнитных волн), допускает распространение спинорных и бозонных волн (является их носителем), не препятствует движению элементарных частиц, ядер, космических тел, включая звезды в мировом пространстве. О том, что нейтрино (нейтринная волна) проникает сквозь толщину звезд, Солнца, Земли без существенного изменения направления и потери энергии, нам хорошо известно. Можно предположить, что скалярная компонента Ψ -эфира принимает на себя свойство передатчика гравитационных сил. Ко всему сказанному можно добавить, что непрерывная колебательная система с динамической точки зрения эквивалентна совокупности гармонических осцилляторов. Существует теорема Вейля–Куранта: «Если длина волн мала по сравнению с линейными размерами колеблющейся системы и если предельные условия однородны, то спектр частот не зависит от конкретного вида предельных условий и от формы полости».

Модель Ψ -эфира, как непрерывная колебательная система, удовлетворяет условиям теоремы Вейля–Куранта, и Ψ -эфир, в принципе, можно рассматривать как совокупность гармонических осцилляторов.

В работе «О новой физической реальности (о Ψ -эфире)»* доказано, что задача нахождения энергетических уровней в атоме водорода с помощью уравнения Шредингера по своему физическому содержанию эквивалентна нахождению собственных электромагнитных колебаний внутри шарового резонатора, а один из постулатов квантовой механики — квантование орбит в атоме водорода (постулат Бора $mvr = nh/2\pi$) — эквивалентен определению условий существования стоячих волн Ψ -эфира в шаровом резонаторе.

Анализ показывает, что квантовая механика эквивалентна «механике» Ψ -эфира. Уравнение для Ψ -эфира связано непосредственно с уравнением Максвелла. Релятивистская форма уравнения (5) для Ψ -эфира содержится во всех уравнениях физики элементарных частиц, во всех лагранжианах квантовой теории поля.

* Исаев П. С. О новой физической реальности (о Ψ -эфире). Сообщение ОИЯИ Д2-2002-2. Дубна, 2002; см. также с. 43–66 наст. сб.

Таким образом, КТП в явной форме включала Ψ -эфир в течение всего XX века, и ее успехи в значительной степени объясняются включением влияния Ψ -эфира на все теоретические расчеты, хотя и в неполном виде, поскольку не включалось взаимодействие составляющих частей Ψ -эфира.

Гений Максвелла предвидел практически все свойства эфира кроме того, что Ψ -эфир состоит из нейтрино-антинейтринных пар ($\nu\bar{\nu}$ -пар), но, как мы знаем, экспериментальное доказательство существования нейтрино было получено лишь в 1953–1956 гг. Райнесом и Коуэном.

Особенно удивляет гениальное предвидение Максвелла в следующих аспектах:

1) «...мельчайшие части этой среды могут иметь кроме колебательных движений еще и вращательные, причем оси вращения и представляют собой силовые магнитные линии... Если существует вращательное движение, то оно должно быть вращением весьма малых участков среды, каждого около его собственной оси, так что среда должна распадаться на множество молекулярных вихрей»...

Сегодня мы знаем, что нейтрино имеет спин, равный $\hbar/2$, так что предсказание Максвелла полностью оправдалось.

2) «...мы заключаем, что свет не вещество, а процесс, происходящий в веществе, причем процесс, происходящий в первой части света, всегда противоположен процессу, происходящему в тот же момент во второй части, так что, когда две эти части будут соединены вместе, никакого действия не будет...» Действительно, распад «молекулы Ψ -эфира», состоящей в простейшем случае из куперовской $\nu\bar{\nu}$ -пары, полностью соответствует описанию Максвелла, в котором вместо света следует рассматривать физические свойства $\nu\bar{\nu}$ -пары.

Швингер в своей вышеупомянутой статье введенную им фундаментальную дуально-заряженную частицу назвал «дионом». По аналогии я предлагаю дать нейтрино-антинейтринной паре название «псион». Ниже я буду пользоваться этим термином.

3) Ψ -эфир, будучи средой однородной, обеспечивает «единство меры и числа во Вселенной».

Теперь нам нет надобности развивать ту картину мира, которая была построена в рамках стандартной модели. Мы строим другую картину мира. Вся видимая нами, вся известная нам Вселенная погружена во всеобъемлющий и всепроникающий Ψ -эфир и живет и развивается по его законам, Ψ -эфир — это бездна, в которую погружен ничтожно малый по сравнению с эфиром известный нам физический мир. Каково соотношение между этими двумя мирами — нашим

физическим миром и Ψ -эфиром, каково взаимодействие между ними — это человечеству предстоит узнать в новом столетии или новом тысячелетии.

Мир, состоящий из протонов, электронов и нейтрино, стабилен, мы его видим и изучаем. Нейтрино изучаем, в частности, через нейтрон и нестабильные частицы. Мир, состоящий только из нейтрино, мы не видим, но можно предположить, что он бесконечно велик и разнообразен.

Пока просматривается лишь малая часть свойств Ψ -эфира, в частности, их можно увидеть в явлениях сверхтекучести и сверхпроводимости, Ψ -эфир принимает участие в образовании всех химических элементов во Вселенной, в образовании и, возможно, спонтанном возникновении жизни на Земле, в образовании всех нестабильных элементарных частиц, возвращает обратно энергию, импульс, момент количества движения, которые получает из нашего физического мира — мы не видим нарушения законов сохранения этих количеств. Если меняется состояние всего эфира, нас окружающего, то погруженный в него наш физический мир обязан меняться соответствующим образом так, чтобы находиться с Ψ -эфиром в некотором «равновесном» состоянии. Если сами, может быть гигантские, части Ψ -эфира обладают различными энергетическими состояниями и наша Солнечная система при движении через Ψ -эфир может переходить из одного слоя Ψ -эфира в другой, то в окрестности Солнечной системы и, конечно, на Земле, могут происходить драматические явления глобального потепления или глобального похолодания, что может привести к смене форм жизни на Земле, к разогреву самой Земли или ее охлаждению и т. д.

Восстановление Ψ -эфира в своих правах после его «изгнания» из физики в специальной теории относительности Эйнштейна позволяет ответить на ряд критических вопросов, ранее поставленных Эйнштейном и Луи де Бройлем.

1. Исчезает дуализм волна-частица.

2. Глубинная сущность всех мировых процессов определяется теперь Ψ -эфирным взаимодействием. Все электромагнитные процессы будут пропорциональны целочисленному значению постоянной Планка \hbar , поскольку в теории Ψ -эфира электромагнитная волна описывается векторной компонентой Ψ -эфира.

3. Решение в виде плоской волны $\Psi \sim e^{i(\hbar)(Et - \vec{k}\vec{x})}$ нет нужды интерпретировать в духе статистического подхода Макса Борна, о чем говорилось выше в п. 1. Частица остается локализованной в волне, как в свое время предполагал Луи де Бройль, и, таким образом, вос-

становивается принцип детерминизма, на чем настаивал Эйнштейн. Теоретическая физика возвращается к возможности описания по Эйнштейну единичной, отдельно взятой системы, а не искусственно созданного ансамбля единичных систем.

4. Сбывается еще одно предсказание Эйнштейна: «природа не требует от нас выбора между квантовой и волновой теорией, а требует только синтеза этих теорий, что физиками пока не достигнуто». В предлагаемой модели Ψ -эфира такой синтез достигается.

Признание Ψ -эфира позволяет по-новому взглянуть на ряд физических явлений в микромире и астрофизике, углубляет понимание физических, химических и биологических процессов, происходящих в природе, указывает на некоторые пределы нашего познания.

1. Реликтовое излучение можно теперь интерпретировать как извечное свечение слабо возбужденного мирового Ψ -эфира, или, иначе, как вечные колебания псионов, образующих эфир.

2. По-новому интерпретируется закон Хаббла, что исключает разбегание Вселенной*.

3. Уравнения типа $\square\Psi_i = 0$ (а) и $(\square - \mu^2)\varphi_i = 0$ (б) сегодня являются определяющими в физике элементарных частиц. Хотелось бы ответить на вопрос: как возникает масса элементарных частиц? Один из ответов можно найти у Луи де Бройля в книге «Электромагнитные волны в волноводах и полых резонаторах». Если предположить, что в процессе соударения протонов и электронов с другими протонами и электронами в возбужденном эфире возникают «волноводные» условия распространения волн Ψ -эфира, то при определенных условиях возникает целый спектр масс нестабильных частиц.

Возвращаясь к свойствам Ψ -эфира, укажем, в качестве одного из важнейших, на пределы справедливости применения релятивизации всех формул и вычислений в современной физике, вытекающие из строения Ψ -эфира. Принцип релятивизации принципиально связан с волновыми свойствами Ψ -эфира. Там, где кончаются волновые свойства Ψ -эфира, там кончаются электромагнитные волны, на этом кончается наше постижение тайн Вселенной с помощью оптических приборов и радиотелескопов. Длина электромагнитных волн в Ψ -эфире ограничена и со стороны коротких, и со стороны длинных волн.

Со стороны коротких длин волн это ограничение наступает с того момента, когда длина «свободного пробега» псионов становит-

ся меньше расстояния между псионами. Таким образом, плотность псионов в 1 см^3 становится решающей в определении этой критической границы. Плотность псионов в 1 см^3 будет определять и достоверность информации, воспринимаемой и передаваемой Ψ -эфиром. Если на один отдельно взятый псион придет два или более импульсов со стороны, то приходящая информация исказится при дальнейшей ее передаче.

Со стороны больших длин волн ограничения релятивизации наступают тогда, когда большие длины волн Ψ -эфира теряют свою волновую конфигурацию, превращаясь в хаотическое движение огромных масс Ψ -эфира (превращаясь в «шумы»).

Итак, там, где кончаются волновые свойства « Ψ -эфира, там кончается принцип релятивизации формул современной физики, там кончается наше познание тайн Вселенной через электромагнитное взаимодействие. Человек становится слепым и глухим во Вселенной. Очевидно, существуют явления, при описании которых надо переходить к изучению микроскопических свойств составляющих Ψ -эфира — к изучению свойств псионов.

Дискретная структура Ψ -эфира привлекательна с философской точки зрения в том смысле, что она прерывает «дурную бесконечность», когда свойства электромагнитного поля остаются неизменными во всем интервале длин волн — от бесконечно больших до бесконечно малых. Кстати, такая «дурная бесконечность» характерна для всех полей квантовой теории поля, т. е. КТП «не диалектична» в самой своей основе.

Неясно, какие существуют скорости распространения сигналов в Ψ -эфире. Если псионы могут выстраиваться в виде струн, решеток, пирамидальных образований, кубов и параллелепипедов и т. д., выстраиваться в виде длинных цепочек, то скорости распространения возмущений в них могут оказаться и большими, и меньшими скорости света. Известен факт, что нейтринный сигнал от суперновой звезды 1987 А пришел на Землю раньше светового сигнала на несколько часов. В номерах журнала «Physics Today» (апрель 1999 г., с. 9; июль 1999 г., с. 17–18) сообщалось о замедлении скорости светового импульса, проходящего через бозе-эйнштейновский конденсат, до 17 м/с, что в миллионы раз медленнее по сравнению со скоростью света в эфире. Такое замедление скорости светового импульса может быть вызвано не только возможными нелинейными оптическими эффектами, но и эффектами изменения структуры Ψ -эфира в этих экспериментах, приводящими к замедлению скорости света.

* Isaev P. S. New Interpretation of Hubble Law // Proc. of the XII Intern. Conf. «Selected Problems of Modern Physics». Dubna, 2003. P. 321.

Любые изменения состояния Ψ -эфира во Вселенной в той или иной форме достигают Земли и, следовательно, человека от момента его зачатия и до его смерти. Такие утверждения, как «человек родился под звездой Юпитера», или «я вчера видел сон, а сегодня...», или «я же предвидел это...», теперь могут иметь под собой не только психологическое, но и физическое обоснование. Становится очевидным, что в природе могут существовать физические объекты, которые мы можем не обнаруживать с помощью пяти наших органов чувств, как бы мы ни усиливали каждое из них. Человек — дитя природы, погруженное в Ψ -эфир, — казалось бы, должен обладать еще не раскрытыми наукой возможностями детектирования колебаний эфира, их анализом, извлечением выводов из этого анализа. Но очень может быть, что человек несовершенен. Тогда перед наукой стоит почетная обязанность оказать содействие в раскрытии новых возможностей человека до еще более полного слияния его с окружающей его Вселенной.

Конечно, таким путем открывается дорога к оккультизму. Но с этим временно придется примириться, пока научное знание свойств Ψ -эфира не установит новые данные о природе человека.

Итак, я утверждаю: Ψ -эфир существует! Дальнейшее его отрицание будет только тормозить развитие знаний физических, химических, биологических, философских и иных других.

П. С. Исаев

ДЕЗИНТЕГРАЦИЯ ФОТОНА*

В работе рассматриваются следствия гипотезы дезинтеграции света, в которой кванты света объявляются составными частицами. Я возвращаюсь к эфиру Максвелла-Лоренца-Пуанкаре, который рассматривается как реальная световосная среда. Эфир определяется как бозе-эйнштейновский конденсат нейтрино-антинейтринных пар куперовского типа. Этот эфир, естественно, не является механическим и удовлетворяет всем требованиям современной теоретической физики.

В работе «О трех интерпретациях квантовой механики» [1] М. А. Марков цитирует отрывок из письма А. Эйнштейна Луи де Бройлю:

«Дорогой де Бройль!

...Я точно так же, как и Вы, убежден, что надо искать субструктуру, тогда как современная квантовая механика искусно прячет эту необходимость, применяя статистическую форму...».

Я предлагаю в качестве «такой субструктуры» считать фотон составной частицей, нестабильным, состоящим из нейтрино и антинейтрино.

Термин «фотон» был введен в 1929 г. американским физико-химиком Г. Н. Льюисом [2]. Планк (1900 г.) предположил, что спектр теплового излучения черного тела состоит из дискретных значений электромагнитного поля — квантов. Эйнштейн ввел гипотезу световых квантов, согласно которой электромагнитное излучение является одной из форм материи, а световые кванты — реальные элементарные частицы. В комптон-эффекте было показано, что рентгеновские лучи при взаимодействии с элементарными частицами (электрона-

* Письма в ЭЧАЯ. 2010. Т. 7, № 2(158). С. 190–192; доложено на XIII конференции «Selected Problems of Modern Theoretical Physics» 24 июня 2008 г., посвященной 100-летию со дня рождения выдающегося ученого-физика Дмитрия Ивановича Блохинцева.

ми, протонами) подчиняются тем же кинематическим закономерностям, что и сами элементарные частицы (обладают энергией $\hbar\omega$ и импульсом $\hbar\omega/c$). Однако вопрос, является ли свет веществом или процессом, происходящим в веществе, до сих пор нельзя считать решенным. Например, фотон переносит энергию и импульс (а следовательно, переносит массу) и всегда движется со скоростью света. Но такая скорость для массы запрещена преобразованиями Лоренца. Явления дифракции и интерференции света описываются волновыми свойствами света, а не корпускулярными свойствами фотона.

Я считаю, что эфир Максвелла-Лоренца-Пуанкаре существует, и я определяю его как бозе-эйнштейновский конденсат нейтрино-антинейтринных пар куперовского типа. Эти пары я называю псионами (я описываю свой эфир Ψ -функцией) [3]. Гипотеза Ψ -эфира автоматически вытекает из уравнений Максвелла. Сами уравнения Максвелла и есть одна из форм колебаний физической среды — Ψ -эфира.

В рамках гипотезы Ψ -эфира γ -квант Эйнштейна со спином 1 (один псион) составлен из пары $\nu\bar{\nu}$ с одинаково направленными спинами. Тогда спин γ -кванта равен 1.

В современной физике понятие эфира пытаются подменить понятием вакуум. Но это совершенно разные определения. Эфир является физически наблюдаемой величиной и носителем электромагнитного поля. Вакуум не является физической средой, все его квантовые числа равны нулю, и он не является носителем электромагнитного поля.

Гипотеза дезинтеграции света, т. е. распада γ -кванта на нейтрино и антинейтрино, ведет к весьма важным следствиям, в корне меняющим наши представления об эволюции Вселенной.

При взаимодействии γ -кванта с протоном мы привыкли рассматривать реакции:

$$\gamma + p \rightarrow \gamma + p \quad \text{— комптон-эффект;}$$

$$\gamma + p \rightarrow e^+ + e^- + p \quad \text{— рождение пары } (e^+ e^-);$$

$$\gamma + p \rightarrow \left. \begin{array}{l} \pi^0 + p \\ \pi^+ + n \end{array} \right\} \quad \text{— фоторождение } \pi\text{-мезона}$$

и другие подобного типа.

Во всех реакциях γ -квантов с другими элементарными частицами мы всегда рассматриваем γ -квант как частицу со спином 1.

Если признать, что дезинтеграция фотона есть реальное явление, то кроме вышеприведенных реакций возможны многие другие, в которых как бы нарушается закон сохранения момента количества движения, так как в этом случае с мишенью будет сталкиваться не фотон

со спином 1, а нейтрино (или антинейтрино) со спином 1/2. И тогда возникают реакции с сохранением лептонного числа:

$$\nu + n \rightarrow p + e^- \quad (Z \rightarrow Z + 1)$$

$$\bar{\nu} + n \rightarrow p + e^+ \quad (Z \rightarrow Z - 1)$$

В процессе дезинтеграции фотона эти реакции будут записываться в виде

$$\left. \begin{array}{l} \gamma + n \rightarrow (\nu\bar{\nu}) + n \rightarrow \bar{\nu} + p + e^- \dots (Z \rightarrow Z + 1) \\ \gamma + p \rightarrow (\nu\bar{\nu}) + p \rightarrow \nu + n + e^+ \dots (Z \rightarrow Z - 1) \end{array} \right\} \quad (1)$$

(многоточие обозначает ν или $\bar{\nu}$ и другие частицы).

Один господь Бог знает, идут ли реакции

$$\left. \begin{array}{l} \gamma + p \rightarrow (\nu\bar{\nu}) + p \rightarrow \bar{\nu} + p^{++} + e^- \dots (Z \rightarrow Z + 1) \\ \gamma + n \rightarrow (\nu\bar{\nu}) + n \rightarrow \nu + \bar{p} + e^- \dots (Z \rightarrow Z + 1) \end{array} \right\} \quad (2)$$

Эти две экзотические реакции (2), по-моему, не наблюдались (я не знаю пределов сечений, в которых их не видели). Реакций типа (2) идут с нарушением закона сохранения барионного числа и объясняют асимметрию барионов во Вселенной.

Реакции (1) и (2) возникают в результате слабых взаимодействий нейтрино (антинейтрино) с нуклонами, и поэтому ожидаемые сечения этих реакций могут иметь самые разные сечения, вплоть до сечений слабых взаимодействий.

Процессы дезинтеграции фотона не связаны с преодолением кулоновского барьера, и потому реакции (1) и (2) возможны при невысоких энергиях γ -квантов.

Реакции типа (1) и (2) объясняют, например, процесс спонтанного деления тяжелых ядер — явления, открытого Флеровым и Петржаком в 1940 г., до сих пор не имеющего убедительного объяснения.

Реакции типа (1) и (2) объясняют процессы холодного синтеза ядер, о которых в последнее время много говорят и много пишут.

Реакции типа (2) открывают возможности нового типа ядерной энергетики, поскольку получение антипротона не требует большой затраты энергии. Реакция $\gamma + n \rightarrow \nu + \bar{p} + e^+$ дает громадный выигрыш в энергии при последующей аннигиляции антипротона, и она меняет всю картину эволюции звезд и Вселенной, являясь новым источником солнечной энергии. Реакции типа (2) также объясняют асимметрию нуклонов во Вселенной.

Итак, при дезинтеграции фотонов и в космосе, и на Земле, и внутри Земли и звезд, куда могут проникать нейтрино и антинейтрино от γ -квантов при взаимодействии света с веществом при достаточной энергии падающих квантов света, возможны превращения эле-

менгов, накопление ядер как с большим значением заряда Z , так и с уменьшением значения Z . Эти реакции происходят во Вселенной в космических масштабах и принципиально меняют наши представления об эволюции Вселенной.

Если будет доказано существование дезинтеграции фотона (иначе, будет подтверждено существование эфира Максвелла–Лоренца–Пуанкаре), то будет устранен дуализм «волна-частица», восстановлено классическое определение причинности явлений в микромире, на чем настаивал в свое время Эйнштейн в дискуссии с Бором [3], окажутся возможными многие другие реакции во Вселенной, перечислить которые в короткой статье невозможно.

Список литературы

1. Марков М. А. Избр. тр. М., 2000. Т. 1. С. 489.
2. Фотон // Физический энциклопедический словарь. М., 1983. С. 826.
3. Исаев П. С. О новой физической реальности (о Ψ -эфире). Сообщ. ОИЯИ Д2-2002-2. Дубна, 2002.

Содержание

<i>Е. Молчанов</i>	
«Из одного металла льют медаль за бой, медаль за труд»	3
<i>П. С. Исаев</i>	
«Десять лет спустя» (1999–2009 гг.).....	5
<i>П. С. Исаев</i>	
О новой физической реальности (о Ψ -эфире)	43
<i>П. С. Исаев</i>	
Световые кванты и эфир	67
<i>П. С. Исаев</i>	
Дезинтеграция фотона	85