



## ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

УДК 533.9, 539.1

### Д. И. БЛОХИНЦЕВ О ДУХОВНЫХ ОСНОВАХ НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА

В. Н. Первушин

Виктор Николаевич Первушин, доктор физико-математических наук, профессор, советник директора Лаборатории теоретической физики имени Н. Н. Боголюбова, Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ) (Дубна), post@jinr.ru

Дмитрий Иванович Блохинцев (10.01.1908 – 29.01.1979) – организатор и первый директор Объединенного института ядерных исследований в Дубне (ОИЯИ) в 1956–1965 гг., один из пионеров атомной науки и техники, член-корреспондент АН СССР, имел своё оригинальное мнение о духовных основах научного творчества. В этой статье предпринята попытка дать изложение его творческих принципов и показать, как они работают в современной физике и космологии Вселенной.

**Ключевые слова:** общая теория относительности, космология, квантовая теория поля, атомная энергетика, акустика, вакуум, мировоззрение, духовность.

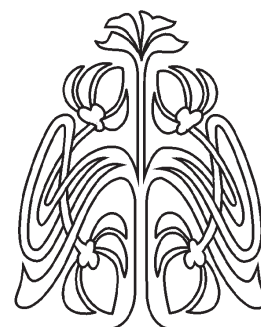
DOI: 10.18500/1817-3020-2017-17-1-55-63

#### 1. Научная биография Дмитрия Ивановича Блохинцева

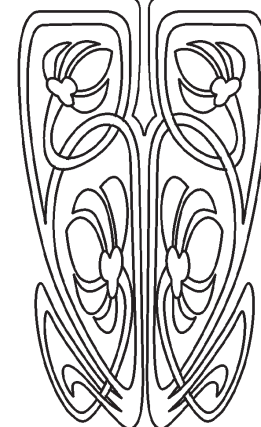
26 марта 2016 г. Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ), всемирно известный научный центр, отметил свое 60-летие. Институт создавался в целях интеграции научного и экономического потенциала стран-участников (сегодня их насчитывается 18) для, как сказано в Уставе ОИЯИ, «изучения фундаментальных свойств материи». Одно из признаний значимости научного вклада ученых ОИЯИ за прошедшие годы – решение Международного союза чистой и прикладной химии о присвоении 105-му элементу периодической системы Д. И. Менделеева названия *дубний*, а 114-му – названия *флеровий* (в честь академика Г. Н. Флерова и возглавлявшейся им Лаборатории ядерных реакций), 118-му – названия *оганесон* (в честь академика Ю. Ц. Оганесяна за исследование трансактиноидных элементов) и 115-му названия *московий* (в честь Московской области, места расположения ОИЯИ).



Д. И. Блохинцев



НАУЧНЫЙ  
ОТДЕЛ





Первым директором ОИЯИ был Дмитрий Иванович Блохинцев (29 декабря 1907 г. (11 января 1908 г.), Москва – 27 января 1979 г., Дубна), выдающийся советский физик, изобретатель, крупнейший организатор науки, соратник И. В. Курчатова по созданию, становлению и развитию атомной науки, техники и атомной энергетики в нашей стране и странах социалистического содружества, один из создателей первой в мире атомной электростанции, Физико-энергетического института и Объединенного института ядерных исследований в Дубне [1, 2].

Ещё в юношеские годы, увлекшись самолето- и ракетостроением, Дмитрий Иванович самостоятельно овладел основами дифференциального и интегрального исчисления, ознакомился с работами В. Оберта и М. Фалира, вел переписку с К. Э. Циолковским. От Циолковского Блохинцев воспринял тот дух русской науки начала XX века, который выражался не столько в стремлении к достижению конкретных результатов, сколько в создании целостного гармонического мировоззрения. Окончил физический факультет Московского государственного университета (1930 г.). Преподавал там же (с 1936 г. – профессор, затем заведующий кафедрой теоретической ядерной физики). Был создателем Отделения ядерной физики на физическом факультете МГУ [1, 2]. Он же был инициатором создания кафедры теоретической физики в СГУ, где работал короткое время в 1935 г.<sup>1</sup>

За первые исследования по квантовой теории фосфоресценции твёрдых тел, количественному объяснению эффекта выпрямления тока в полупроводниках и нелинейной квантовой оптике в 1934 г. был сразу удостоен степени доктора физико-математических наук. В 1935–1947 гг. работал также в Физическом институте АН СССР (ФИАН).

В годы Второй мировой войны Д. И. Блохинцев почти полностью переключился на работу по оборонной тематике в области акустики и вскоре стал ведущим специалистом в этой области, создателем акустики неоднородных и движущихся сред. За работы по методам акустического обнаружения самолетов и подводных лодок, составивших монографию «Акустика неоднородной и движущейся среды» (1946 г.), был награждён орденом Ленина.

<sup>1</sup> Областная газета «Коммунист» (22.10.1935 г.) проинформировала саратовцев: «Прибывший из Москвы для работы в СГУ профессор Д. И. Блохинцев прочтет цикл лекций для научных сотрудников на тему “Проблемы атомного ядра”. Первая лекция сегодня в 8 ч 10 мин вечера в физической аудитории (III корпус университета)».

Начиная с 1947 г. Дмитрий Иванович активно включился в работы по ядерной проблеме, возглавляемые И. В. Курчатовым. С 1947 г. – директор научно-исследовательской лаборатории в Обнинске, на базе которой под его руководством был создан Физико-энергетический институт. Руководил Лабораторией «В» Министерства внутренних дел СССР (выполнение постановления «О проектировании и строительстве объекта 627»), позже на её базе был создан ИЯИ РАН. За создание АЭС Д. И. Блохинцев удостоивается Ленинской премии, а в 1956 г. – звания Героя Социалистического Труда.

Был одним из инициатором создания ОИЯИ. В 1956 г. Комитет полномочных представителей одиннадцати стран единогласно избрал Д. И. Блохинцева первым директором этого института. В 1956–1965 гг. – директор ОИЯИ, с 1965 г. – директор Лаборатории теоретической физики ОИЯИ. Был одним из авторов выдающегося изобретения – импульсного быстродействующего реактора (Государственная премия СССР за 1971 г.), который был запущен под его руководством в 1977 г.<sup>2</sup>

Дмитрий Иванович Блохинцев был научным советником Научного совета при Генеральном секретаре ООН, вице-президентом (1963–1966 гг.) и президентом (1966–1969 гг.) Международного союза чистой и прикладной физики (ИЮПАП, ЮНЕСКО), экспертом комитета по Нобелевским премиям, членом комитета по Ленинским и Государственным премиям при Совете Министров СССР. Он был избран академиком академий наук многих стран мира и почётным доктором ряда университетов. Его общественная деятельность отмечена почётной грамотой Всемирного совета мира за выдающийся вклад в организацию и развитие международного сотрудничества учёных (1969 г.).

## 2. Идеи Блохинцева в контексте современных данных

Дмитрий Иванович не только обогатил мировую науку фундаментальными работами в области физики твёрдого тела и статистической физики, акустики, физики реакторов и атомной энергетики, квантовой механики, квантовой теории поля и квантовой электродинамики, физики высоких энергий и атомного ядра, философии и методологии науки. Он оставил нам свои вопросы и

<sup>2</sup> Эта уникальная установка и в настоящее время активно эксплуатируется и периодически подвергается модернизации.



нерешённые задачи, стимулирующие творческую научную деятельность будущего поколения.

Его статьи и вопросы в них заставляют размышлять о вечности познания. Как возникают термины и понятия и насколько они абсолютны? Как отделить абсолютное и относительное в познании мира? Что значит физическая реальность? И как определить границы применимости понятий [3]?

Особенно поразили меня слова Дмитрия Ивановича о том, что невозможность одновременного, сколь угодно точного измерения координаты и импульса частицы означает не ограниченность нашего познания, а ограниченность самих терминов (координаты и импульса). Буквально в учебнике Дмитрия Ивановича [4, с. 90] это утверждение звучит следующим образом:

*«Неверно думать, что современный физический эксперимент недостаточен по точности для измерения «истинных» одновременных значений импульса и координаты. Напротив, он достаточно точен для доказательства того, что для микрочастиц одновременно эта пара не существует в природе».*

В статьях и монографиях Д. И. Блохинцева квантовая физика представлена как совершенно новый этап в развитии научного познания мира, на котором человек приобретает творческую способность не только создавать новые понятия в процессе опытного познания реального, но и осознавать и предвидеть границы применимости этих понятий. Эту способность осознавать исследователем конечные пределы применимости своих понятий в процессе опытного познания природы можно назвать «духовностью». Там, где эта способность отсутствует, там исследователи Природы склонны отождествлять человеческую личность с бездуховным компьютером. Здесь уместно вспомнить слова А. Эйнштейна в письме к своему другу Морису Соловину о том, что он «не нашёл лучшего выражения, нежели выражение «религиозное», для убеждения в разумной природе реальности и её постижимости человеческим разумом». И затем Эйнштейн добавляет: «Там, где это убеждение отсутствует, там наука превращается в бездушный эмпиризм. Чёрт с ним, если попы наживут на этом капитале» [5, с. 23]. В словах «бездушный эмпиризм» можно увидеть сомнение Эйнштейна в возможности каких-либо естественно-научных и философских определений понятий «разумность» и «религиозность» и тем более «творчество» и «духовность».

Осознавая границы применимости понятий согласно принципам квантовой теории, Дмитрий Иванович как физик-профессионал мог «на пальцах» оценивать значение физических величин и предсказывать такие тонкие эффекты, как, например смещение спектральных линий, вызванное обратным действием поля излучения. Эта работа, выполненная в 1938 г., по существу содержала теорию лэмбовского сдвига, открытого лишь десять лет спустя и послужившего началом квантовой электродинамики. Формула, полученная Дмитрием Ивановичем в 1938 г. ещё до создания теории перенормировок, лишь на 20% отличалась от знаменитой формулы Ганса Бете (1948 г.). К сожалению, это важное открытие Дмитрия Ивановича не было по достоинству оценено современниками, а статья была отклонена редакцией ЖЭТФ. Работа стала известна научной общественности только в 1949 г. благодаря обзору Я. А. Смородинского в «Успехах физических наук» [6].

С конца 1930 гг. до конца своей жизни под влиянием книги И. фон Неймана (1932 г.) [7] и лекций академика Л. И. Мандельштама в ФИАН Д. И. Блохинцев развивал теорию квантовых ансамблей, где волновая функция была результатом квантования статистического ансамбля начальных данных. В 1960 г. Д. И. Блохинцев выдвигает «сумасшедшую» идею о том, что реалистическое понимание физического вакуума как квантового ансамбля состояний начальных данных динамических полей [8] в общей теории относительности (ОТО) даёт новые доводы в пользу существования физически выделенной системы отсчёта при описании Большого взрыва [9, с. 248]. Более того, как считал Блохинцев, космологическая эволюция такого физического вакуума, начиная со стадии Большого взрыва, есть основа для понимания возникновения элементарных частиц в момент такого взрыва. В данном случае «сумасшедшая идея» означает, что видимое не совпадает с истинным. Подлинная сущность явлений природы может быть скрыта космической эволюцией приборов, которые используются для наблюдений этих явлений. Такой же «сумасшедшей» в глазах современников выглядела глобальная революция естествознания, совершенная Коперником, как коренной пересмотр научных представлений о мироздании, господствующих в умах людей на протяжении тысячелетий и основанных на вере, что Земля есть центр Вселенной и только на Земле могут находиться все приборы наблюдений за космическими объектами. Перемещая мысленно эти





приборы на Солнце, Коперник обнаружил, что наблюдаемое с Земли перемещение планет – это оптическая иллюзия, возникающая благодаря космическому движению земных приборов наблюдения.

Чтобы осуществить эту «сумасшедшую» идею Д. И. Блохинцева о космической эволюции квантового вакуума как начального состояния в теории гравитации, необходимо, как минимум, решить *проблему начальных данных* в ОТО. И здесь нам помогли Владимир Александрович Фок и Поль Дирак. Фок был принципиально непримиримым оппонентом развиваемой Блохинцевым концепции квантовых ансамблей [9], забывая упомянуть о том, что автором идеи всё же был сам фон Нейман [7], в то время как Блохинцев в своих статьях критиковал фоковское понятие *потенциальных возможностей* (жаркие дискуссии по интерпретации квантовой механики отражены в статье А. А. Тяпкина «Проблема скрытого движения в квантовой теории», опубликованной в [9, с. 36–80].

Фок обнаружил, что в ОТО мы можем описывать лишь проекцию движения электрона на пространство Минковского, *касательное* к риманову пространству, и именно в этом *касательном пространстве* Минковского должны быть заданы *начальные данные* всех полей, включая гравитоны. Другими словами, используя образ платоновской пещеры, можно сказать, что наблюдатель сидит спиной к огню, пылающему в *римановом пространстве*, и может *видеть* поля-частицы только как «тени событий» и «отблески» этого огня на «стене» *касательного пространства* Минковского. Касательное, полевое и риманово пространства позволяют придать большую информационную ёмкость «ларцу» теории поля, где содержится вся информация о событиях, накопленная нынешним и всеми предыдущими поколениями наблюдателей в форме двух действий: действия Гильберта для гравитации и действия Стандартной модели Вайнберга – Салама – Глэшоу.

Дирак отождествил реально измеряемые расстояния с масштабно-инвариантными конформными интервалами в ОТО, изменив тем самым эталоны измерения длины, времени и массы, которые используются для описания наблюдений зависимости красного смещения спектра атомов на космическом объекте от расстояния этого объекта до земного наблюдателя. Можно сказать, следуя Копернику, что Дирак перенес приборы наблюдателя вместе с их эталонами на космические объекты.

Если отказаться, следуя Дираку, от абсолютизации земных эталонов и поместить приборы наблюдения на космический объект, где наблюдатель измеряет лишь безразмерное отношение измеряемой длины к её эталону, то обнаруживается, что наблюдаемое с Земли космическое расширение пространства есть оптическая иллюзия. Эта иллюзия возникает благодаря тому, что не была учтена космическая эволюция земных эталонов наблюдения, которая фиксируется приборами внешнего наблюдателя на космическом объекте. Внешний наблюдатель имеет возможность отождествить космическую эволюцию с эволюцией эталонов, роль которых играют массы частиц, и тем самым описать возникновение этих масс в момент Большого взрыва в соответствии с идеей Блохинцева о космологической эволюции квантового вакуума как статистического ансамбля.

Следуя этой «сумасшедшей» идее, согласно которой *видимая эволюция* не совпадает с *истинной*, мы, как евангельские рыбаки, закинули наши сети в систему отсчёта, сопутствующую реликтовому излучению и с относительными эталонами, и отделили преобразования начальных данных в ОТО от общекоординатных преобразований Эйнштейна. И только после такого отделения начинает работать принцип «духовной нищеты» квантовой теории в том виде, как его понимал Блохинцев. В классической теории гравитации можно выбрать любые начальные данные, в том числе нулевые, которые описывают бесконечное плоское пространство Минковского. В стандартной квантовой теории поля в бесконечном плоском пространстве Минковского все бесконечности «заметаются под ковёр теории перенормировок». В этом случае вместе с мусором перенормировок выбрасываются и те самые *вакуумные начальные данные*, которые появляются, если постулировать, что состояние квантового вакуума в теории поля есть статистический квантовый ансамбль Блохинцева – фон Неймана.

*Вакуумные начальные данные* не могут быть одновременно равны нулю в силу соотношения неопределённости. Именно эти *начальные данные* Блохинцева – фон Неймана позволяют «на пальцах» сделать значительное число количественных нетривиальных предсказаний, которые подтвердились лишь в наше время, в конце XX и начале XXI вв., и в принципе недоступны пониманию как классической теории гравитации, так и стандартной квантовой теории поля.



Мы ограничимся здесь результатами, уже признанными научным сообществом в форме Нобелевских премий.

1. В 2011 г. Нобелевская премия по физике была присуждена С. Перлмуттеру, А. Риссу и Б. Шмидту за работы, связанные с изучением Сверхновых типа Ia для определения параметров космологических моделей [10–13]. Изучая удалённые от Земли Сверхновые, наблюдатели обнаружили, что эти звезды как минимум на четверть тусклее, чем предсказывает теория, – это означает, что звёзды расположены слишком далеко. Рассчитав таким образом параметры расширения Вселенной в космологических моделях Фридмана – Робертсона – Уокера с произвольным уравнением состояния материи, учёные установили в рамках Стандартной космологии, что этот процесс происходит с ускорением, что соответствует ненулевому лямбда-члену. В этом случае говорят о так называемой тёмной энергии. Возникает не решенная до сих пор в рамках Стандартной космологии проблема о происхождении материи с подобными свойствами. Эта форма материи не предсказывается классификацией частиц по представлениям группы Пуанкаре. Конформная же модель [14, 15] космологической эволюции «энергии квантового вакуума» как статистического ансамбля Блохинцева – фон Неймана описывает все последние данные по Сверхновым (полученные в 1998–2007 гг. [10–13]) без введения «механизма инфляции», основанного на гипотезе непонятной «тёмной энергии» [16–18]. Согласно Конформной космологической модели [14, 15] последние данные по Сверхновым свидетельствуют, что начальное состояние нашей наблюдаемой Вселенной с минимальной энергией есть вакуум как статистический квантовый ансамбль Блохинцева – фон Неймана.

Авторы открытия в работах [10–13] признают факт существования обоих альтернативных объяснений и сравнивают результаты наблюдений, в том числе и с Конформной космологической моделью [14]. В работе [14] было показано, что с учётом данных по значительно большему числу Сверхновых интерпретация наблюдательных данных с использованием Конформной космологической модели практически не уступает интерпретации в рамках моделей Фридмана – Робертсона – Уокера с ненулевым лямбда-членом. Согласно Конформной модели С. Перлмуттер А. Рисс и Б. Шмидт открыли именно физический вакуум Вселенной. Во Вселенной постоянно

доминирует вакуумная энергия пустого пространства. Вселенная была пустой в Начале, и остаётся почти пустой вплоть до нашего времени с точностью 10–20 процентов в согласии с наблюдательными данными по содержанию материи во Вселенной. Наблюдательные данные в модели пустой Вселенной красноречиво свидетельствуют о том, что Начало возникновения Вселенной происходило в электрослабую эпоху, когда параметр Хаббла совпадал как с массой Планка, так и со шкалой электрослабого взаимодействия [19–25].

Графически зависимость красного смещения спектральных линий атомов на Сверхновых от расстояний до Сверхновых представлена в [14]. Обсуждаются две возможности объяснения этой зависимости – критическая эволюция масс и эволюция интервалов. Первая возможность требует введения вакуумной энергии, а вторая – введения темной материи в виде Космологической константы.

2. В эпоху, когда параметр Хаббла совпадает с массой Планка, квантовые ансамбли Блохинцева – фон Неймана для вакуума полей Стандартной модели электрослабого взаимодействия предсказывают возникновение масс электрослабых бозонов, включая массу частицы Хиггса, выражая эти массы через параметр Хаббла [19–21] в удивительном согласии с экспериментальным значением массы частицы Хиггса в области порядка 126 ГэВ. Фитирование Стандартной модели демонстрирует предсказательную силу современной теории элементарных частиц.

Такое фитирование ещё в 1998 г. (т.е. до начала работы большого адронного коллайдера) ограничило область возможных значений массы частицы Хиггса: не менее 114,5 ГэВ и не более 134 ГэВ. Её экспериментальное значение 125,7 ГэВ было получено именно в этой области в 2013 г. Это значение допускает две возможности: масса частицы Хиггса задана константой хиггсовского потенциала (происхождение которой неизвестно) или фундаментальным параметром вакуума, который следует из постулата существования вакуума как квантового ансамбля Блохинцева – фон Неймана.

3. Стандартная модель электрослабого взаимодействия и ОТО в Начале Вселенной напоминают собой модель старинных маятниковых часов с поднятой гирей, где гравитационная энергия гири играет роль энергии вакуума Блохинцева – фон Неймана, а энергия колебаний маятника играет роль энергии частиц, число которых не сохраняется. Состояние покоя с ну-



левым числом частиц нестабильно. Квантовые ансамбли впервые дают количественное описание неизбежного вакуумного рождения частиц и реликтового излучения с температурой порядка 3 К, т.е. того самого явления, которое принято отождествлять с Большим взрывом [22–25].

В [22–25] представлены результаты вычисления числа частиц Хиггса в зависимости от времени и их импульса. В первые мгновения возникло 10 в степени 87 частиц Хиггса и электрослабых бозонов. Их продуктами распада являются реликтовое излучение и материя, из которой мы все состоим.

Здесь можно добавить, что квантовые ансамбли Блохинцева – фон Неймана для электромагнитного поля предсказывают экспериментально измеряемый эффект Казимира, описанный впервые в 1951 г. Анализ истории развития физики в контексте тех проблем, которые Д. И. Блохинцев оставил нам в своих статьях, привел нас к выводу о том, что ожидаемое всеми решение проблемы количественного описания рождения Вселенной состоит, скорее, не в новых идеях типа инфляции [16–18], а в применении к описанию последних наблюдательных данных в космологии концепций и теорий, изложенных ещё в старых работах основателей релятивистской квантовой физики, задолго до появления инфляционной модели, которая используется сейчас для классификации наблюдательных данных ценой введения новых понятий.

### 3. Основы научного творчества

*«Творчество, – говорил Дмитрий Иванович, – это не волевой акт, но особое состояние духа и разума, вовлекающее в процесс эмоциональные и эстетические переживания».* Эти эмоциональные и эстетические переживания включают в себя веру в реальность измеряемых человеком явлений природы, надежду на то, что эта реальность разумна, т.е. может быть выражена в виде законов природы, и любознательность. Сии же вера, надежда и любовь к самому процессу раскрытия тайн природы дают человеку творческую способность осознавать границы применимости своих теорий и тем самым предсказывать новые явления, факты и законы.

Исходной идеей Д. И. Блохинцева в его научной и педагогической деятельности было усиление интеллекта – творческой способности человека, его гармонического развития. Личное обаяние вдохновлённого и остроумного собеседника, неповторимое сочетание спокойствия и

кипучей творческой энергии, которой Дмитрий Иванович всегда щедро делился, оставляли неизгладимое впечатление. Суть его личности можно выразить одним словом – творчество, и само общение с ним вдохновляло на свершения.

Присущий Д. И. Блохинцеву дар предвидения проявлялся не только в его научных и философских, методологических работах, но и в организации им международных научных конференций, совещаний, в частности, совещаний по квантовой теории поля в период её почти полного отрицания. Именно в то время нужно было обладать даром провидения, чтобы предвидеть резонанс от тех идей в теоретической физике, которые доминируют в настоящее время. Д. И. Блохинцев был председателем оргкомитета этих конференций в 1964–1979 гг. В соответствии со своим пониманием творческой деятельности Дмитрий Иванович предлагал такую организацию научного совещания, которая давала бы его участникам как можно больше досуга (не отдыха, а досуга – в том смысле этого слова, какой в него вкладывали древние греки и которого так мало в современной жизни). Он считал, что полезно не только слушать доклады, но ещё полезней беседовать с интересными собеседниками, которых редко видишь. Конференции и совещания, инициированные и организованные Дмитрием Ивановичем Блохинцевым, давали участникам возможность максимальной самоотдачи. В этом одна из причин неуклонного роста их популярности и авторитета.

Д. И. Блохинцев в своих статьях и выступлениях постоянно подчёркивал, что *«... учёный не должен замыкаться в узко-профессиональной скорлупе. Каково бы не было будущее поле сотрудничества людей науки и инженеров, мы должны помнить, что ещё не миновала опасность того, что плоды наших трудов волею кучки безумных людей могут быть опрокинуты на Человечество потоком ужаса и несчастий».*

Дмитрий Иванович писал: *«Я верю в силу разума и возможность гармонии между ним и эмоциями. Нам, людям, нужна вера в благонамеренность будущего, творимого природой и человеком, потеря такой веры означала бы увядание человеческого рода»* [8, с. 264].

Дмитрий Иванович Блохинцев умел также точно анализировать события и тенденции развития науки. Дмитрий Иванович ясно понимал и плодотворно использовал ту грань научного творчества, которую мы выразили здесь как способность осознания ограниченности наших далеко не полных современных знаний. Именно



эта творческая способность запечатлевает в нашем сознании «откровение» о бесконечном пути познания природы нашего мира в целом и глубокой гармонической связи человека и Вселенной.

И скажем несколько слов об академике Н. Н. Боголюбове, чье имя носит Лаборатория теоретической физики ОИЯИ.

Николай Николаевич Боголюбов вошёл в историю математики и физики как автор фундаментальных научных исследований и теорий, включая теории сверхтекучести и сверхпроводимости и теорию перенормировок, общепризнанную в современной квантовой физике элементарных частиц. Можно сказать, что он был учителем всех лауреатов Нобелевских премий, получивших её за результаты в этих областях физики. О масштабе творческой личности Николая Николаевича свидетельствует тот факт, что в своих монографиях и работах он старался подчеркнуть физические условия, при которых начинают работать абстрактные математические понятия, и указывал границы их применимости в реальных экспериментах. Н. Н. Боголюбов видел один из смыслов науки в фундаментальном обосновании математических методов и приближённых моделей, успешно описывающих реальную природу. В частности, он ясно осознавал, что его теория перенормировок предназначена для задач вычисления амплитуд рассеяния и распадов элементарных частиц как слабых матричных переходов между физическими состояниями. В то время как задача определения спектра самих физических состояний требует особых подходов. Для описания самих физических состояний Н. Н. Боголюбов построил теорию квазисредних и доказал фундаментальную теорему о частицах, которые возникают при нарушении симметрии в квантовых теориях. В наших квантовых космологических исследованиях мы постоянно использовали преобразования Боголюбова и тщательно следили за выполнением теоремы Боголюбова.

### Список литературы

1. Барбашов Б. М., Ефремов А. В., Первушин В. Н. Дмитрий Иванович Блохинцев (Очерк научной деятельности) // Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2003. Т. 34, вып. 6. С. 1609–1619.
2. Куземский А. Л. Работы Д. И. Блохинцева и развитие квантовой физики // Физика элементарных частиц и атомного ядра. 2008. Т. 39, вып. 1. С. 5–81.
3. Блохинцев Д. И. Труды по методологическим проблемам физики. М. : Изд-во МГУ, 1993. 83 с.
4. Блохинцев Д. И. Квантовая механика. М. : Изд-во МГУ, 1988. 90 с.
5. Эйнштейновский сборник. М. : Наука, 1967. 370 с.
6. Смородинский Я. И. Смещение термов водородоподобных атомов и аномальный магнитный момент электрона // УФН. 1949. Т. 39, вып. 3. С. 325–358.
7. Йоганн Нейман фон. Математические основы квантовой механики. М. : Наука, 1964. 367 с.
8. Блохинцев Д. И. Квантовый ансамбль Гиббса и его связь с классическим ансамблем // Избранные тр. : в 2 т. Т. 2. Принципиальные вопросы квантовой механики. Квантовая теория поля и теория элементарных частиц. Выступления по общим вопросам науки. М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. С. 8–16.
9. Труды семинаров, посвящённых 85-летию со дня рождения Д. И. Блохинцева / под ред. Б. М. Барбашова, В. В. Нестеренко. Дубна : ОИЯИ, 1995. 272 с.
10. Perlmutter S., Aldering G., Goldhaber G., Knop R. A., Nugen, P., Castro P. G., Deustua S., Fabbro S., Goobar A., Groom D. E., Hook I. M., Kim A. G., Kim M. Y., Lee J. C., Nunes N. J., Pain R., Pennyacker C. R., Quimby R., Lidman C., Ellis R. S., Irwin M., McMahon R. G., Ruiz-Lapuente P., Walton N., Schaefer B., Boyle B. J., Filippenko A. V., Matheson T., Fruchter A. S., Panagia N., Newberg H. J. M., Couch W. J. The Measurements of  $\Omega$  and  $\Lambda$  in 42 High-Redshift Supernovae // *Astrophys. J.* 1999. Vol. 517. P. 565–586.
11. Schmidt B. P., Suntzeff N. B., Phillips M. M., Schommer R. A., Clocchiatti A., Kirshner R. P., Garnavich P., Challis P., Leibundgut B., Spyromilio J., Riess A. G., Filippenko A. V., Hamuy M., Smith R. C., Hogan C., Stubbs C., Diercks A., Maza J., Reiss D., Gilliland R., Tonry J., Dressler A., Walsh J., Ciardullo R. The high-Z Supernova Search : Measuring Cosmic Deceleration and Global Curvature of the Universe Using Type Ia Supernovae // *Astrophys. J.* 1998. Vol. 507. P. 46–63.
12. Riess A. G., Nugent P. E., Gilliland R. L., Schmidt B. P., Tonry J., Dickinson M., Thompson R. I., Budavári T., Casertano S., Evans A. S., Filippenko A. V., Livio M., Sanders D. B., Shapley A. E., Spinrad H., Steide C. C., Stern D., Surace J., Veilleux S. The Farthest Known Supernova : Support for an Accelerating Universe and a Glimpse of the Epoch of Deceleration // *Astrophys. J.* 2001. Vol. 560. P. 49–71.
13. Riess A. G., Strolger L.-G., Tonry J., Casertano S., Ferguson H. C., Mobasher B., Challis P., Filippenko A. V., Jha S., Li W., Ryan Chornock R., Kirshner R. P., Leibundgut B., Dickinson M., Livio M., Giavalisco M., Steidel C. C., Benítez T., Tsvetanov Z. Type Ia Supernova Discoveries at  $z > 1$  from the Hubble Space: Evidence for Past Deceleration and constraints on dark energy evolution // *Astrophys. J.* 2004. Vol. 607. P. 665–687.
14. Behnke D., Blaschke D. B., Pervushin Victor N., Proskurin D. Description of Supernova Data in Conformal Cosmology without Cosmological Constant. URL: <https://arxiv.org/abs/gr-qc/0102039> (дата обращения: 14.12.2016).
15. Zakharov A. F., Pervushin V. N. Conformal cosmological model parameters with distant SNe Ia data: ‘gold’ and ‘silver’ // *Intern. J. Mod. Phys. D.* 2010. Vol. 19. P. 1875–1888.
16. Линде А. Д. Физика элементарных частиц и инфляционная космология. М. : Наука, 1990. 280 с.





17. Гут А. Г., Стейнхардт П. Дж. Раздувающаяся Вселенная // В мире науки. 1984. Вып. 7. С. 56–69.
18. Giovannini M. Theoretical tools for CMB physics // Intern. J. Mod. Phys. D. 2005. Vol. 14. P. 363–510.
19. Pervushin V., Arbuzov A., Barbashov B., Cherny A., Dorokhov A., Borowiec A., Nazmitdinov R., Pavlov A., Shilin V., Zakharov A. Condensate mechanism of conformal symmetry breaking. URL: <https://arXiv.org/abs/1209.4460> (дата обращения: 14.12.2016).
20. Pervushin V., Arbuzov A., Cherny A., Shilin V., Pavlov A., Pichugin K., Zakharov A. Origin of masses in the Early Universe. URL: <https://arXiv.org/abs/1502.00267> (дата обращения: 14.12.2016).
21. Arbuzov A. B., Pervushin V. N., Nazmitdinov R. G., Pavlov A. E., Zakharov A. F. Spontaneous radiatively induced breaking of conformal invariance in the Standard Model. URL: <https://arXiv.org/abs/1411.5124> (дата обращения: 14.12.2016).
22. Arbuzov A. B., Barbashov B. M., Nazmitdinov R. G., Pervushin V. N., Borowiec A., Pichugin K. N., Zakharov A. F. Conformal Hamiltonian dynamics of general relativity // Phys. Lett. B. 2010. Vol. 691. P. 230–233.
23. Pervushin V. N., Arbuzov A. B., Barbashov B. M., Nazmitdinov R. G., Borowiec A., Pichugin K. N., Zakharov A. F. Conformal and affine Hamiltonian dynamics of general relativity // Gen. Relativ. Gravit. 2012. Vol. 44. P. 2745–2783.
24. Arbuzov A. B., Cherny A. Yu., Cirilo-Lombardo D. J., Nazmitdinov R. G., Nguyen Suan Han, Pavlov A. E., Pervushin V. N., Zakharov A. F. Von Neumann's Quantization of General Relativity. URL: <https://arXiv.org/abs/1511.03396> (дата обращения: 14.12.2016).
25. Pervushin V. N., Pavlov A. E. Principles of Quantum Universe. Saarbrücken, Deutschland: LAP Lambert Academic Publ., 2014. 480 p.

#### Образец для цитирования:

Первушин В. Н. Д. И. Блохинцев о духовных основах научного творчества // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Физика. 2017. Т. 17, вып. 1. С. 55–63. DOI: 10.18500/1817-3020-2017-17-1-55-63.

#### D. I. Blokhintsev about the Spiritual Foundations of Scientific Creativity

##### V. N. Pervushin

Victor N. Pervushin, Advisor to Director of the Laboratory of Theoretical Physics N. N. Bogolyubov's Joint Institute for Nuclear Research (Dubna), [post@jinr.ru](mailto:post@jinr.ru)

The Corresponding Member of the USSRAS Dmitrii Ivanovich Blokhintsev (10.01.1908 – 29.01.1979), one of the pioneers of atomic science and technology in USSR, the organizer and the first director of the Joint Institute for Nuclear Research in Dubna, has his original opinions about the spiritual foundations of scientific creativity. In this brief paper, we try to treat his opinions and show how they are working in the modern physics and cosmology of the Early Universe.

**Key words:** general relativity, cosmology, quantum field theory, nuclear energy, acoustics, vacuum, worldview, spirituality.

#### References

1. Barbashov B. M., Efremov A. V., Pervushin V. N. Dmitrii Ivanovich Blokhintsev (Summary of Scientific Activity). *Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei*, 2003, vol. 34, iss. 6, pp. 1609–1619 (in Russian).
2. Kuzemsky A. L. Works of D. I. Blokhintsev and Development of Quantum Physics. *Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei*, 2008, vol. 39, iss. 1, pp. 5–81 (in Russian).
3. Blokhintsev D. I. *Trudy po metodologicheskim problemam fiziki*. Moscow, Izd-vo MGU, 1993. 83 p. (in Russian).
4. Blokhintsev D. I. *Kvantovaya mekhanika* [Quantum mechanics]. Moscow, Izd-vo MGU, 1988. 90 p. (in Russian).
5. *Einshteynovskii sbornik* [Einstein collection]. Moscow, Nauka Publ., 1967. 370 p. (in Russian).
6. Smorodinskii Ia. I. Smeshchenie termov vodorodopodobnykh atomov i anomal'nyi magnitnyi moment elektrona [Offset terms of hydrogen atoms and the anomalous magnetic moment of the electron]. *Soviet Physics Uspekhi*, 1949, vol. 39, iss. 3, pp. 325–358 (in Russian).
7. John von Neumann. *Matematicheskie osnovy kvantovoi mekhaniki*. Moscow, Nauka Publ., 1964. 367 p. (in Russian).
8. Blokhintsev D. I. The Gibbs Quantum Ensemble and Its Connection with the Classical Ensemble. *Phys. USSR*, 1940, vol. 2, pp. 71.
9. *Trudy Seminarov, posviashchennykh 85-letiiu so dnia rozhdeniia D. I. Blokhintseva* [Proceedings of the seminar on the 85th anniversary of D. I. Blokhintsev]. Eds. B. M. Barbashova, V. V. Nesterenko. Dubna, JINR, 1995. 272 p. (in Russian).
10. Perlmutter S., Aldering G., Goldhaber G., Knop R. A., Nugen, P., Castro P. G., Deustua S., Fabbro S., Goobar A., Groom D. E., Hook I. M., Kim A. G., Kim M. Y., Lee J. C., Nunes N. J., Pain R., Pennypacker C. R., Quimby R., Lidman C., Ellis R. S., Irwin M., McMahon R. G., Ruiz-Lapuente P., Walton N., Schaefer B., Boyle B. J., Filippenko A. V., Matheson T., Fruchter A. S., Panagia N., Newberg H. J. M., Couch W. J. The Measurements of  $\Omega$  and  $\Lambda$  in 42 High-Redshift Supernovae. *Astrophys. J.*, 1999, vol. 517, pp. 565–586.
11. Schmidt B. P., Suntzeff N. B., Phillips M. M., Schommer R. A., Clocchiatti A., Kirshner R. P., Garnavich P., Challis P., Leibundgut B., Spyromilio J., Riess A. G., Filippenko A. V., Hamuy M., Smith R. C., Hogan C., Stubbs C., Diercks A., Maza J., Reiss D., Gilliland R., Tonry J., Dressler A., Walsh J., Ciardullo R. The high-Z Supernova Search: Measuring Cosmic Deceleration and Global Curvature of the Universe Using Type Ia Supernovae. *Astrophys. J.*, 1998, vol. 507, pp. 46–63.
12. Riess A. G., Nugent P. E., Gilliland R. L., Schmidt B. P., Tonry J., Dickinson M., Thompson R. I., Budavári T.,





- Casertano S., Evans A. S., Filippenko A. V., Livio M., Sanders D. B., Shapley A. E., Spinrad H., Steide C. C., Stern D., Surace J., Veilleux S. The Farthest Known Supernova: Support for an Accelerating Universe and a Glimpse of the Epoch of Deceleration. *Astrophys. J.*, 2001, vol. 560, pp. 49–71.
13. Riess A. G., Strolger L. -G., Tonry J., Casertano S., Ferguson H. C., Mobasher B., Challis P., Filippenko A. V., Jha S., Li W., Ryan Chornock R., Kirshner R.P., Leibundgut B., Dickinson M., Livio M., Giavalisco M., Steidel C. C., Benítez T., Tsvetanov Z. Type Ia Supernova Discoveries at  $z > 1$  from the Hubble Space: Evidence for Past Deceleration and constraints on dark energy evolution. *Phys. Lett. B*, 2002, vol. 530, pp. 20–26.
  14. Behnke D., Blaschke D. B., Pervushin Victor N., Proskurin D. *Description of Supernova Data in Conformal Cosmology without Cosmological Constant*. Available at: <https://arxiv.org/abs/gr-qc/0102039> (accessed 14 December 2016).
  15. Zakharov A. F., Pervushin V. N. Conformal cosmological model parameters with distant SNe Ia data: ‘gold’ and ‘silver’. *Intern. J. Mod. Phys. D*, 2010, vol. 19, pp. 1875–1888.
  16. Linde A. D. *Fizika elementarnykh chastits i inflatsionnaia kosmologiya* [Particle Physics and Inflationary Cosmology]. Moscow, Nauka Publ., 1990. 280 p. (in Russian).
  17. Gut A. G., Steinkhardt P. Dzh. Razduvaiushchaisia Vselennaia [Inflationary Universe]. *V Mire Nauki* [Scientific American], 1984, iss. 7, pp. 56–69 (in Russian).
  18. Giovannini M. Theoretical tools for CMB physics. *Intern. J. Mod. Phys. D*, 2005, vol. 14, pp. 363–510.
  19. Pervushin V., Arbuzov A., Barbashov B., Cherny A., Dorokhov A., Borowiec A., Nazmitdinov R., Pavlov A., Shilin V., Zakharov A. *Condensate mechanism of conformal symmetry breaking*. Available at: <https://arXiv.org/abs/1209.4460> (accessed 14 December 2016).
  20. Pervushin V., Arbuzov A., Cherny A., Shilin V., Pavlov A., Pichugin K., Zakharov A. *Origin of masses in the Early Universe*. Available at: <https://arXiv.org/abs/1502.00267> (accessed 14 December 2016).
  21. Arbuzov A. B., Pervushin V. N., Nazmitdinov R. G., Pavlov A. E., Zakharov A. F. *Spontaneous radiatively induced breaking of conformal invariance in the Standard Model*. Available at: <https://arXiv.org/abs/1411.5124> (accessed 14 December 2016).
  22. Arbuzov A. B., Barbashov B. M., Nazmitdinov R. G., Pervushin V. N., Borowiec A., Pichugin K. N., Zakharov A. F. Conformal Hamiltonian dynamics of general relativity. *Phys. Lett. B*, 2010, vol. 691, pp. 230–233.
  23. Pervushin V. N., Arbuzov A. B., Barbashov B. M., Nazmitdinov R. G., Borowiec A., Pichugin K. N., Zakharov A. F. Conformal and affine Hamiltonian dynamics of general relativity. *Gen. Relativ. Gravit.*, 2012, vol. 44, pp. 2745–2783.
  24. Arbuzov A. B., Cherny A. Yu., Cirilo-Lombardo D. J., Nazmitdinov R. G., Nguyen Suan Han, Pavlov A. E., Pervushin V. N., Zakharov A. F. *Von Neumann’s Quantization of General Relativity*. Available at: <https://arXiv.org/abs/1511.03396> (accessed 14 December 2016).
  25. Pervushin V. N., Pavlov A. E. *Principles of Quantum Universe*. Saarbrücken, Deutschland, LAP Lambert Academic Publ., 2014. 480 p.

---

**Cite this article as:**

Pervushin V. N. D. I. Blokhintsev about the Spiritual Foundations of Scientific Creativity. *Izv. Saratov Univ. (N.S.), Ser. Physics*, 2017, vol. 17, iss. 1, pp. 55–63 (in Russian). DOI: 10.18500/1817-3020-2017-17-1-55-63.

---