

PERSONALIA

Памяти Валерия Анатольевича Рубакова

PACS number: 01.60. + q

DOI: <https://doi.org/10.3367/UFNr.2023.01.039313>

19 октября 2022 г. скоропостижно скончался один из самых известных современных российских учёных, академик Российской академии наук Валерий Анатольевич Рубаков. Ему было 67 лет.

В.А. Рубаков — всемирно известный физик-теоретик, главный научный сотрудник Отдела теоретической физики Института ядерных исследований Российской академии наук (ИЯИ РАН), заведующий кафедрой физики частиц и космологии физического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (МГУ), руководитель Секции ядерной физики Отделения физических наук (ОФН) РАН. Его работы связаны с квантовой теорией поля, физикой элементарных частиц и космологией и отмечены многочисленными российскими и зарубежными премиями, в том числе золотой медалью с премией для молодых учёных Академии наук СССР, премиями имени А.А. Фридмана, М.А. Маркова, И.Я. Померанчука, Х.Д. Йенсена, Ю. Весса, Н.Н. Боголюбова, премиями имени М.В. Ломоносова I степени и Сольевских физических кафедр, Демидовской премией и Гамбургской премией за вклад в развитие теоретической физики.

Весь творческий путь В.А. Рубакова после окончания физфака МГУ в 1978 г. связан с Институтом ядерных исследований Академии наук. ИЯИ РАН известен во всём мире как институт, в котором работает Рубаков. Здесь родилась и возмужала его научная школа, были получены его самые известные научные результаты. Они связаны с разработкой и применением непертурбативных методов квантовой теории поля; теорией ранней Вселенной, в том числе до Большого взрыва; поиском объяснений нарушения симметрии между веществом и антивеществом во Вселенной; происхождением космических частиц самых высоких энергий; возможностью существования дополнительных пространственных измерений. Идеи, высказанные Валерием Анатольевичем, нашли своё развитие в тысячах работ теоретиков и экспериментаторов по всему миру.

В начале 1980-х гг. В.А. Рубаков и М.Е. Шапошников предложили концепцию, которая впоследствии стала известна как "мир на бране". В таком подходе предполагается существование бесконечных дополнительных пространственных измерений, наблюдение которых возможно лишь при высоких энергиях. При низких энергиях наблюдаемые частицы локализованы на трёхмерном подмногообразии, называемом браной и представляющем собой наш наблюдаемый мир. Концепция мира на бране получила исключительную популярность заметно позже, на рубеже тысячелетий, когда появились перспективы решения ряда проблем Стандартной модели элементарных частиц в теориях с большими или бесконечными дополнительными измерениями. Феноменологические и астрофизические следствия данной концепции изучены в тысячах статей, в том числе и Рубаковым с коллегами.

С самого начала научной работы В.А. Рубакова занимал поиск и изучение физических явлений в теории поля, которые

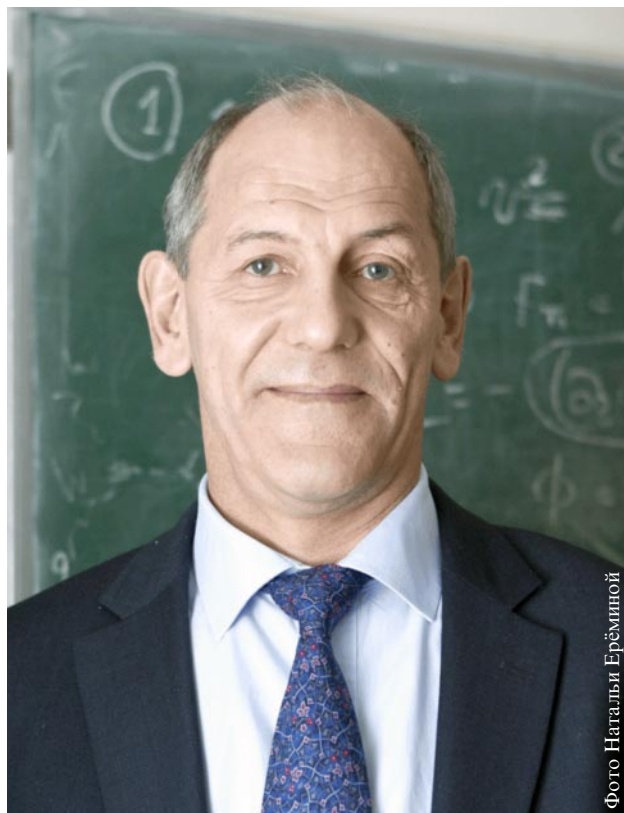


Фото Натальи Ерёминой

Валерий Анатольевич Рубаков
(16.02.1955 – 19.10.2022)

не могут быть исследованы традиционными методами теории возмущений и проявляются только в непертурбативном режиме — вероятности таких процессов, рассчитанные по теории возмущений, равны нулю, но в полной теории процесс не запрещён. Таких ярких и неожиданных эффектов Валерий Анатольевич обнаружил и изучил много, но самый известный из них был предсказан им в 26 лет, в одной из первых его научных статей, путь которой до публикации был долог и тернист. Речь идёт о монопольном катализе распада протона, красивом и экспериментально проверяемом эффекте несохранения барионного числа в присутствии предсказываемых в теориях объединения взаимодействий топологических солитонов — неабелевых магнитных монополей. Поиски монополей с помощью указанного процесса, хотя пока и не привели к успеху, по-прежнему входят в научные программы крупнейших нейтринных телескопов.

Одна из самых известных работ В.А. Рубакова посвящена электрослабому несохранению фермионных чисел (1985 г., совместно с В.А. Кузьминым и М.Е. Шапошниковым). В ней было показано, что аномальные процессы с

изменением барионных и лептонных чисел в ранней Вселенной могут происходить очень быстро. Это означает, что одно из необходимых условий генерации барионной асимметрии выполняется в Стандартной модели без введения дополнительных частиц или взаимодействий. Хотя дальнейшие исследования показали, что другие условия всё же требуют расширения теории (наличие барионной асимметрии сегодня является одним из основных аргументов в пользу неполноты Стандартной модели), изученные в упомянутой классической работе аномальные процессы лежат в основе или являются составной частью целого ряда подходов к фундаментальной проблеме асимметрии между веществом и антивеществом во Вселенной.

Много интересного Валерий Анатольевич сделал и в теории очень ранней Вселенной — до Большого взрыва. Совместно с М.В. Сажиним и А.В. Веряским в 1982 г. он изучил влияние гравитационных волн, рождённых в экспоненциально расширяющейся Вселенной, на анизотропию реликтового излучения. Этот эффект открыл возможность наблюдательного исследования развития Вселенной на самой ранней инфляционной стадии. Вернувшись в последнее десятилетие к подобной тематике, Рубаков заинтересовался моделями, альтернативными инфляции, и предложил ряд других механизмов, способных объяснить наблюдаемые данные о периоде до Большого взрыва и имеющих потенциал наблюдательной проверки. После открытия ускоренного расширения современной Вселенной, так называемой "тёмной энергии", В.А. Рубаков посвятил много работ построению моделей с модифицированной гравитацией, включая построение непротиворечивой теории с массивными гравитонами, что оказалось заметно более сложной задачей, чем представлялось ранее.

Физик-теоретик, порой занимавшийся весьма абстрактными темами, В.А. Рубаков всегда подчёркивал важность привязки теории к описанию реального мира, будь то отдалённая перспектива применения разрабатываемых методов к конкретной трудной задаче или возможность непосредственной проверки и опровержения построенной модели с помощью экспериментов или наблюдений в обозримом будущем. Как следствие, он прекрасно представлял себе происходящее в современной экспериментальной физике частиц и наблюдательной астрономии, так что теоретики шли к нему, а не к экспериментаторам, чтобы обсудить возможности проверки своих идей. Широчайший кругозор и потрясающая физическая и математическая интуиция позволяли ему быстро включиться в проблему, даже если он первый раз в жизни о ней слышал, и подсказать неожиданное или красивое решение, а то и найти ошибку в построениях коллег.

Валерий Анатольевич всю жизнь вкладывал огромные усилия в воспитание следующих поколений учёных. Он создал и читал несколько авторских спецкурсов на физическом факультете МГУ, сначала на кафедре квантовой статистики и теории поля, а затем на кафедре физики частиц и космологии, созданной при его непосредственном участии. Смерть подкараулила его в поездке в Саров, куда он отправился читать лекции для студентов. Его публичные лекции по самым разным вопросам современной физики посещали и смотрели в разошедшихся по интернету записях десятки тысяч интересующихся наукой людей.

Книги В.А. Рубакова, существенно расширяющие материалы его лекций, выдержали много изданий на разных языках мира. Среди них — учебник по его первому авторскому курсу *Классические калибровочные поля*, открывающий студентам 3-го курса возможность изучения ряда современных разделов теории поля до освоения квантовой механики; написанный совместно с Д.С. Горбуновым двухтомник *Введение в теорию ранней Вселенной*, не только

ставший основным учебником по космологии, но и содержащий кропотливо подобранные приложения, которые можно рекомендовать для изучения самых разных разделов физики частиц; недавно изданный двухтомный учебник в соавторстве с А.П. Исаевым *Теория групп и симметрий*.

Научная школа Рубакова включает не только десятки учеников, докторов и кандидатов наук — его научных "детей", — но и "внуков", и даже "правнуков". Особенный подход к постановке и решению научных задач, характерный для рубаковской школы, позволяет им решать интересные и сложные проблемы в разных областях современной науки, в разных странах мира.

Лишь человеку огромного масштаба и неутомимости, каким был Валерий Анатольевич, под силу сочетать научную работу высочайшего уровня и деятельность выдающегося организатора науки. В непростые годы (1987–1994) он был заместителем директора ИЯИ РАН по научной работе, и именно его усилия обеспечили сохранение института как мирового научного центра, развитие Байкальской и Баксанской нейтринных обсерваторий, заложив фундамент их нынешних успехов. До последних дней жизни он оставался неформальным лидером и неутомимым советчиком во многих областях жизни института. Не будет преувеличением сказать, что и во многих других научных организациях в стране нынешняя ситуация была бы совсем иной без его постоянных усилий. Он участвовал в работе экспертных советов государственных и частных фондов, поддерживающих фундаментальную науку и молодых учёных, ею занимающихся; вёл активную просветительскую работу, выдерживал серьёзные битвы в Комиссии РАН по борьбе с лженаукой. Вплоть до начала пандемии коронавируса каждые два года он руководил организацией международного научного семинара "Кварки", который благодаря усилиям его и коллег приобрёл всемирную известность. Входя в состав Президиума РАН, руководя Секцией ядерной физики ОФН РАН, он вкладывал в эту работу много своего времени и душевных сил. Жизнь Российской академии наук будет другой без В.А. Рубакова.

Содержание журнала *Успехи физических наук* (УФН) в последние четверть века формировалось под существенным влиянием В.А. Рубакова — члена редколлегии *УФН* с 1999 г., заместителя главного редактора с 2004 г., главного редактора с 2016 г. Во многом благодаря ему журнал существует в нынешнем виде, продолжая издаваться на русском и английском языках, а автором ярких, разнообразных и весьма востребованных (судя по цитируемости) обзоров в *УФН* он был с 1982 г. Он был также членом редколлегий журналов *Теоретическая и математическая физика* и *International Journal of Modern Physics A*.

Валерий Анатольевич был выдающейся личностью. Становясь жёстким и непримиримым при виде лжи, стяжательства, некомпетентности, он был при этом исключительно добрым и отзывчивым человеком, всегда и во всём помогал и ближним, и дальним. Он всегда боролся за будущее науки, даже в самые трудные времена добивался создания и развития уникальных научных установок, сегодня приносящих всемирную славу российской науке. Он защищал права и честное имя учёных, в том числе как один из основателей Клуба "1 июля", вставшего на защиту Российской академии наук в 2013 г.

Неожиданную потерю человека такого масштаба трудно осознать. Память о великом учёном и замечательном человеке Валерии Анатольевиче Рубакове навсегда остаётся с нами.

В.Н. Гаврин, Д.С. Горбунов, Г.В. Домогацкий,
Л.В. Кравчук, М.В. Либанов, В.А. Матвеев,
О.В. Руденко, А.М. Сергеев, А.А. Старобинский,
И.И. Ткачёв, С.В. Троицкий, И.А. Щербаков