

## Памяти Дмитрия Александровича Варшаловича

PACS number: 01.60. +q

DOI: <https://doi.org/10.3367/UFNr.2020.06.038797>

21 апреля на 86-м году жизни скончался выдающийся российский физик-теоретик, академик Российской академии наук (РАН), Дмитрий Александрович Варшалович, широко известный исследованиями в области квантовой теории, теории излучения, астрофизики межзвёздной среды, физики квазаров и космологии.

Дмитрий Александрович родился в Ленинграде в 1934 г. в семье известного энтомолога Александра Александровича Варшаловича и биолога Веры Яковлевны Скурихиной. В 1941 г. ребёнком был эвакуирован из Ленинграда, в который вернулся вместе с мамой в 1944 г. В 1952 г. он окончил школу с золотой медалью и поступил на физический факультет Ленинградского государственного университета. Закончил университет в 1957 г. по специальности "ядерная спектроскопия" и был принят на работу в лабораторию ядерной изомерии Ленинградского физико-технического института (ЛФТИ, ныне ФТИ им. А.Ф. Иоффе).

В течение нескольких лет он выполнил серию работ по ядерной изомерии и ядерной спектроскопии в соавторстве с Л.И. Русиновым и Л.К. Пекером. В те же годы, в соавторстве с И.В. Курчатовым и Л.И. Русиновым, написал книгу по изомерии атомных ядер. К сожалению, в связи с безвременной кончиной И.В. Курчатова и Л.И. Русинова в 1960 г. книга не была опубликована. В 1961 г. Дмитрий Александрович был переведён в теоретический отдел ЛФТИ, где продолжил работы по ядерной спектроскопии и интерференционным методам исследования гамма-излучения ядер и в то же время начал активно заниматься астрофизикой. В 1963 г. он стал сотрудником сектора теоретических исследований в астрофизике (ныне сектор теоретической астрофизики), только что созданного по инициативе директора ЛФТИ Б.П. Константинова (первым заведующим сектора был А.З. Долгинов). В этом секторе Д.А. Варшалович проработал всю жизнь. В декабре 1966 г. состоялась защита его кандидатской диссертации "Динамическая ориентация атомов в космической среде". Работа была столь значима, что официальные оппоненты Я.Б. Зельдович, И.С. Шкловский, а также участвовавший в работе совета Я.А. Смородинский, предложили присудить Д.А. Варшаловичу учёную степень доктора физико-математических наук. Председатель диссертационного совета Б.П. Константинов и члены совета единогласно поддержали это предложение (решение совета было утверждено ВАК в мае 1968 г.). С 1986 по 2010 гг. Д.А. Варшалович заведовал сектором теоретической астрофизики и сумел сохранить сектор активным и работоспособным даже в период глубокого кризиса 1990-х годов.

Д.А. Варшалович обладал глубокими фундаментальными знаниями, огромной увлечённостью и работоспособностью, научной интуицией и способностью высказывать и реализовывать оригинальные идеи. Он внёс



Дмитрий Александрович Варшалович  
(14.08.1934–21.04.2020)

неоценимый вклад в развитие целого ряда направлений астрофизики.

В 1960–1970-х гг. он опубликовал цикл работ, в которых впервые рассматривалось динамическое выстраивание спинов атомов и молекул в разреженной космической среде, обусловленное резонансным рассеянием анизотропных потоков излучения. Эффект оказался важным для изучения физических параметров и химического состава облаков межзвёздного газа, оболочек звёзд, туманностей, комет и других объектов. Тогда же, в начале 1960-х годов, Д.А. Варшалович высказал предположение (опубликованное в 1966 г.) о том, что в термодинамически неравновесных облаках межзвёздного газа могут осуществляться механизмы мазерной накачки при квантовых переходах в атомах водорода. Открытие в 1965 г. радиоастрономами межзвёздных мазеров на переходах между вращательными уровнями молекул ОН усилило его интерес к космическим мазерам.

В 1970–1980-х гг. Д.А. Варшалович организовал широкие теоретические исследования космических мазеров, в которые вовлек многих учёных. В 1970-х гг. был выполнен большой цикл работ с В.В. Бурдюгой, а позже — с В. Кеглем и С. Чандра. Были детально изучены условия возникновения космических мазеров, их энергетика, механизмы накачки, поляризационные эффекты, предсказаны новые мазерные линии и предложены методы зондирования источников мазерного излучения.

В те же 1970–1980-е гг. Дмитрий Александрович возглавил исследования по спектроскопии межзвёздных молекул, направленные на изучение кинетики молекулярных состояний в сильно неравновесном межзвёздном газе. Большая серия ставших классическими работ на эту тему выполнена совместно с В.К. Херсонским. По инициативе Д.А. Варшаловича были проведены эксперименты по лабораторному моделированию физико-химических процессов в межзвёздной среде, которые показали важную роль межзвёздных пылинок при образовании органических молекул в космосе.

С конца 1970-х гг. Д.А. Варшалович инициировал необычайно успешный цикл работ по физике квазаров и космологии. Совместно с В.К. Херсонским он теоретически разрабатывал методы диагностики неравновесного догалактического газа в ранней Вселенной после рекомбинации водорода, ориентируясь на будущие измерения особенностей в спектре реликтового излучения в радио- и инфракрасном диапазонах. В то же время он инициировал прецизионные спектральные исследования далёких облаков межзвёздного и межгалактического газа, которые просвечиваются излучением квазаров, существовавших в ранней Вселенной 10–12 млрд лет назад. В ходе этих исследований были впервые обнаружены космологически удалённые облака, содержащие молекулы водорода  $H_2$  (совместно с С.А. Левшаковым, 1979 г.) и молекулы HD (совместно с А.В. Иванчиком, 2001 г.). Это дало уникальную информацию о составе вещества и его физических характеристиках в ранней Вселенной. В частности, была проведена независимая оценка относительной концентрации первичного дейтерия и оценка средней барионной плотности во Вселенной. Анализ спектров квазаров позволил также получить ограничения на возможные вариации фундаментальных физических констант в ходе эволюции Вселенной. Совместно с А.В. Орловым и А.В. Иванчиком было проведено моделирование синтеза первичных химических элементов в ранней Вселенной, что позволило получить ограничения на параметры космологических моделей. Совместно с Е.Е. Холупенко и А.В. Иванчиком было выполнено моделирование рекомбинации первичной водородно-гелиевой плазмы; эти результаты используются при анализе наблюдаемой анизотропии реликтового излучения. Исследования вещества в ранней Вселенной активно продолжаются коллективом учёных, созданным Дмитрием Александровичем.

Д.А. Варшалович участвовал также во многих других работах, посвящённых различным аспектам физики и астрофизики. Так, глубокое знание Д.А. Варшаловичем базовых принципов спектроскопии нашло применение в совместных с коллегами из Института космических исследований (ИКИ) РАН (Е.М. Чуразов, Р.А. Сюняев, С.Ю. Сазонов и др.) работах по анализу спектров аннигиляционного излучения из центра Галактики, измеренного международной орбитальной гамма-обсерваторией INTEGRAL. В результате были определены параметры межзвёздной среды в области аннигиляции позитрония.

Мировую известность получила монография *Квантовая теория углового момента*, написанная Д.А. Варшаловичем совместно с А.Н. Москалёвым и В.К. Херсонским и впервые изданная в 1974 г. В 2018 г. был опубликован первый том нового двухтомника *Квантовая теория углового момента и её приложения* (совместно с В.К. Херсонским, Е.В. Орленко и А.Н. Москалёвым), а в 2019 г. вышел и второй том (совместно с В.К. Херсонским и Е.В. Орленко). Этот фундаментальный энциклопедический труд надолго останется настольной книгой для учёных многих специальностей.

Д.А. Варшалович — автор более 230 научных трудов, нескольких обзоров и монографий. Признанием научных заслуг явилось избрание его в 1994 г. членом-корреспондентом, а в 2000 г. — действительным членом РАН. Дмитрий Александрович — лауреат Государственной премии РФ в области науки и технологии (2008), премии им. В.А. Фока (2001), премии им. А.А. Белопольского (1990), премий издательства МАИК НАУКА (1997, 2007). Он награждён медалью "За заслуги перед Отечеством" II степени (1999) и орденом Дружбы (2010).

Д.А. Варшалович был членом Международного астрономического союза (с 1976 г.), членом редколлегий журнала *Письма в Астрономический журнал* (с 1994 г.). В течение многих лет он являлся членом Учёного совета ФТИ им. А.Ф. Иоффе, входил в состав Учёных советов целого ряда институтов.

Более 40 лет Д.А. Варшалович занимался преподавательской работой. С 1979 г. он был профессором базовой кафедры ФТИ им. А.Ф. Иоффе "Космические исследования" при Ленинградском политехническом институте (ныне СПбПУ Петра Великого), а с 2003 по 2018 гг. заведовал этой кафедрой. На его лекциях по классической и квантовой электродинамике, теории размерностей, физике ядра, физике межзвёздной среды и по другим дисциплинам воспитаны поколения студентов; многим из них он помог найти путь в науку. Он активно занимался пропагандой науки, читал популярные лекции перед разными аудиториями вплоть до последних лет своей жизни.

Д.А. Варшалович, будучи замечательным эрудитом в сфере точных наук, активно интересовался биологией, медициной, историей, литературой и политикой. В школьные годы он вдохновенно играл на скрипке и сохранил особую любовь к классической музыке на всю жизнь.

На протяжении всей жизни Дмитрий Александрович Варшалович был исключительно скромным, приветливым, весёлым и доброжелательным человеком, воодушевлённым новыми идеями и готовым обсуждать с коллегами любого возраста и статуса любые вопросы. При этом всегда настойчиво отстаивал свою точку зрения. Стойко переносил периоды тяжёлой болезни; почти никогда не просил о помощи и очень редко принимал помощь, которую ему предлагали; сам же всегда помогал друзьям и коллегам. Своими человеческими качествами и талантом учёного он заслуженно снискал искреннюю любовь и уважение очень многих товарищей по работе. Память о нём сохранится в его трудах, в сердцах его друзей, коллег и учеников.

*Е.Б. Александров, А.М. Быков, А.Г. Забродский, А.В. Иванчик, А.Д. Каминкер, А.А. Каплянский, С.А. Левшаков, Н.Н. Розанов, Р.А. Суриц, Р.А. Сюняев, В.К. Херсонский, Д.Г. Яковлев*