

Советский Леонардо да Винчи



Эмануил ИОФФЕ,
доктор исторических
наук, профессор

В 2014 году исполнилось 100 лет со дня рождения знаменитого советского ученого Якова Борисовича Зельдовича. Он стал единственным уроженцем Беларуси, трижды удостоенным звания Героя Социалистического Труда, лауреатом Ленинской и четырех Государственных премий.

Коллеги по науке называли его главным теоретиком атомной бомбы, а многие ученые СССР за уникальные успехи в ряде наук – советским Леонардо да Винчи.

Один из соратников Якова Зельдовича доктор физико-математических наук Лев Альтшулер писал: «Широта интересов Якова Борисовича сближала его с титанами эпохи Возрождения. По календарной хронологии он прожил одну человеческую жизнь обычной продолжительности. Но она воплотила несколько научных биографий огромной емкости. Жизнь его была посвящена взрывам нарастающей мощности, детонации химических взрывчатых веществ, цепным реакциям и ядерным взрывам, а также «Большому взрыву», 15 миллиардов лет тому назад образовавшему нашу Вселенную. Не случайно известный английский астрофизик Хоукинс считал фамилию Зельдовича общим псевдонимом большой группы советских физиков, наподобие знаменитого Бурбаки французских математиков» [1, с. 27].

При знакомстве с научным наследием Я.Б. Зельдовича поражаешься широте и многогранности его интересов. Это, в первую очередь, химическая физика, физическая химия и теория горения и взрыва, ядерная физика и космология, газоди-

намика и гидродинамика, физика ядра и элементарных частиц, астрофизика, физика ударных волн и детонации... Советские ученые и независимо от них американские в Лос-Аламосе создали и развили новую научную дисциплину – физику высоких плотностей энергии. Самые яркие главы в нее вписаны А.Д. Сахаровым, Я.Б. Зельдовичем, Д.А. Франк-Каменецким.

Жизнь Якова Борисовича, а прожил он 73 года, была яркой и насыщенной. Имя его до сих пор окутано легендами. Говорят, что когда-то молодого лаборанта Зельдовича Ленинградский институт химической физики выменял на масляный диффузионный насос у института «Механобр». По тем временам такой насос был на вес золота. Рассказывают, что потом этот лаборант без диплома о высшем образовании решил сразу защитить кандидатскую диссертацию. Утверждают, что на спор Зельдович взялся за год изучить итальянский язык. Возможно, все это легенды. Но некоторые факты из жизни знаменитого ученого они отражают.

Первые десять лет своей жизни Яков Зельдович провел на белорусской земле. Он родился 8 марта 1914 года в Минске в доме своего деда – адвоката по профессии. Его отец, Борис Наумович, также был юристом. Мать, Анна Петровна Кивелиович, окончила филологический факультет в Сорбонне и занималась переводами с французского. А в 1930-е годы стала членом Союза советских писателей.

Когда родители маленького Яши заметили у него тягу к знаниям, пригласили на помощь знакомого студента, который успешно отвечал на бесконечные «почему?» и «как это устроено?» мальчика.

ОБ АВТОРЕ

ИОФФЕ Эмануил Григорьевич.

Родился в 1939 году в г. Березино Минской области. В 1961 году окончил исторический факультет БГУ. Позже окончил Национальный институт гуманитарных наук Республики Беларусь по специальности «политология» и Республиканский институт высшей школы и гуманитарного образования по специальности «социология».

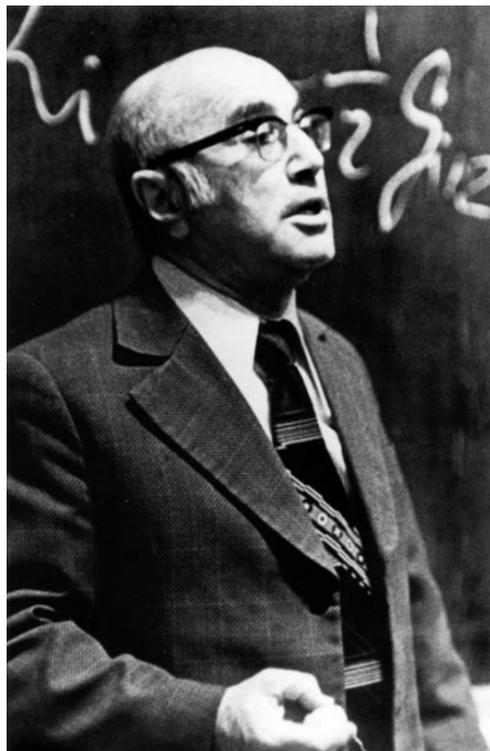
Работал завучем средней школы, преподавателем техникума. С 1978 года по настоящее время работает в БГПУ имени М. Танка, профессор кафедры политологии и права. Читает курсы политологии, социологии, «Основы идеологии белорусского государства».

Доктор исторических наук (1993), профессор.

Автор 780 научных работ, в том числе 46 книг и брошюр.

Сфера интересов: история Беларуси, социология политики, военная история, история спецслужб.

► Яков Борисович
Зельдович



В 1924 году семья Зельдовичей переехала в Ленинград. В том же году 10-летний Яша пошел в школу. Невольно возникает вопрос: «Почему так поздно?», но в ту пору многие дети получали вначале домашнее образование. В школе Яков сдавал экзамены для зачисления в четвертый класс. Но экзаменаторы определили Зельдовича в пятый, потому что, занимаясь с домашним учителем, он обогнал своих сверстников. Окончив «девятилетку», Яков поступил в десятый класс с химическим уклоном. Тогда еще только вводили десятилетнее образование, и преподавали там в основном студенты. Занятия Якову очень нравились...

К 1930 году, точнее – ко времени окончания школы, всем стало ясно, что Зельдович будет ученым. Однажды в разговоре с отцом на волнующую тему «кем быть» они пришли к выводу, что Якову, пожалуй, лучше всего посвятить себя химии, в которой было так много соблазнительно неясного, нерешенного. Это было заметно даже по школьному курсу. Однако появилась проблема: в вуз принимали только с семнадцати лет. А Якову Зельдовичу после окончания школы было всего шестнадцать.

Чтобы не терять времени, Зельдович пошел на курсы лаборантов в институт

«Механобр». Как писал известный советский журналист Б. Коновалов, «с экскурсией сотрудников «Механобра» он попал в новорожденный Институт химической физики, который только что отпочковался от физико-технического института. Молодой коллектив института, возглавляемый будущим академиком, лауреатом Нобелевской премии Н.Н. Семеновым, переживал бурную пору становления и стремился «обратить в свою веру» всех вокруг. Зельдович, очень быстро загорающийся, не мог остаться равнодушным. Он делился своими мыслями по поводу работ, о которых им рассказывали. Так наладился контакт с институтом, который сохранился на всю жизнь. Молодого Зельдовича увлекли работы лаборатории С. Рогинского, которая занималась процессами катализа. Несколько месяцев первую половину дня он проводил в «Механобре», а вторую – в Институте химфизики. Когда закончились курсы лаборантов, его привязанность была ясна всем. Но то, что Зельдовича обменяли на насос, – все-таки легенда. Просто Абрам Федорович Иоффе написал специальное письмо в «Механобр». Авторитет Иоффе был громадный в научных кругах, и отказать ему не могли. Так Зельдович стал самым молодым лаборантом в лаборатории катализа Института химфизики. Было ему тогда семнадцать лет» [2, с. 85–86].

Именно в этом институте Яков Зельдович прошел большую школу самообразования. Его учили теории и практике. Хотя молодые теоретики Института химфизики гоняли юного Якова за папиросами, зато нередко читали лекции единственному слушателю. Кроме этого, с 1932 по 1934 год Зельдович использовал официальный канал образования: учился на заочном отделении физико-математического факультета Ленинградского университета. В то же время, по собственным словам академика Зельдовича, гораздо больше ему дало живое общение с молодыми учеными, участие в семинарах, обсуждение работ и решение конкретных проблем, стоявших перед лабораторией.

В 1934 году 20-летний Яков Зельдович был принят в аспирантуру Института химической физики, а в 1936 году, не имея высшего образования, защитил кандидатскую диссертацию по адсорбции и катализу. Ему было всего 22 года.

Позже в «Автобиографическом послесловии» к своим избранным научным трудам Яков Борисович писал: «Благословенные времена, когда ВАК (Высшая аттестационная комиссия. – *Авт.*) давал разрешение на защиту лицам, не имеющим высшего образования». Через три года 25-летний Зельдович защитил диссертацию по теории окисления азота и стал доктором физико-математических наук.

Академик Николай Семенов, руководивший Институтом химической физики, сразу увидел в Якове Зельдовиче одаренного ученого и способного организатора. В 1938 году он назначил его руководителем лаборатории.

Накануне Великой Отечественной войны Яков Борисович «загорелся» теорией горения. Нельзя не согласиться с мнением журналиста Б. Коновалова: «Слово «загорелся» довольно верно отражает тот всепоглощающий энтузиазм, с которым Зельдович занялся новой работой... Группа Зельдовича получила рекордные температуры. В экспериментах они выстреливали пули со скоростью 1500–2000 метров в секунду сквозь ртутные пары, при этом температура достигала нескольких десятков тысяч градусов. Это было начало экспериментов, которые потом приобрели громадную актуальность с появлением ядерной техники, реактивной авиации и ракет. Зельдович в этом цикле работ был «един в двух лицах» – теоретик и экспериментатор. Это тоже весьма характерно для него. Потому что его никогда не интересовала только чистая модельная теория, всегда он хотел узнать также: «А как на самом деле?». Поэтому эксперимент был для него неотъемлемой частью работы, в которой он всегда ценил практическую ценность» [2, с. 87–88].

Работы Я.Б. Зельдовича по теории горения и взрыва очень пригодились уже в начале Великой Отечественной войны. А сам ученый вместе с Юлием Борисовичем Харитоновым занялся противотанковым оружием: надо было, чтобы граната взрывалась при ударе о поверхность немецкого танка, не успев отскочить. В конце августа 1941 года, с последним поездом, который успел вырваться из осажденного Ленинграда, сотрудники Института химической физики были эвакуированы в Казань.

В те годы основным направлением работы Я.Б. Зельдовича была теория горения,

воспламенения и распространения пламени. Открытие им явления при горении пороха послужило разработке внутренней баллистики реактивных снарядов «Катюша» и стало основой для создания современных ракет на твердом топливе.

Соратник Я.Б. Зельдовича академик В.И. Гольдманский вспоминал: «Весной 1943 г. ЯБ (так называли Зельдовича друзья. – *Авт.*) был удостоен Сталинской премии за свои работы по теории горения и детонации. Столь высокая награда совсем молодому человеку (29 лет!), и не коллективу, а индивидуально, была и тогда случаем исключительным» [3, с. 45].

В 1943 году Яков Борисович вместе с лабораторией переехал в Москву. С этого времени по 1963 год он вместе с Игорем Курчатовым, Юлием Харитоновым и Андреем Сахаровым принимал активное участие в разработке и создании атомного и водородного оружия.

Еще до войны – в 1939–1940 годах – Зельдович и Харитон опубликовали шесть статей, в том числе в журнале «Экспериментальная и теоретическая физика», а также две обзорные статьи в журнале «Успехи физических наук», посвященные расщеплению ядер и цепной реакции в уране. В 1945–1946 годах Я.Б. Зельдович по заданию руководителя Лаборатории № 2 И.В. Курчатова упорно работал над созданием теории ядерного реактора. Ему удалось открыть так называемое уравнение «возраста» в цепной ядерной реакции и найти коэффициент размножения нейтронов при блочном размещении урана в замедлителе. И то и другое помогло Курчатову выбрать наиболее оптимальные уран-графитовые сборки и успешно завершить создание первого в Европе уранового котла (ядерного реактора). Его пуск в конце 1946 года дал «зеленую улицу» строительству на Урале мощных промышленных реакторов для производства плутония. Тогда же Зельдович был избран членом-корреспондентом АН СССР.

С 1946 по 1948 год Яков Борисович руководил теоретическим отделом Института химической физики и одновременно являлся внештатным сотрудником Лаборатории № 2. В Москве, наряду с разработкой теории ядерного реактора, он вплотную занимался ядерным оружием.

6 февраля 1948 года И. Сталин утвердил постановление Совета Министров СССР

«О плане работ КБ-11...», в котором был такой пункт: «Обязать т. Семенова направить 10 февраля 1948 г. на объект 550 (КБ-11) сроком на один год группу работников теоретического отдела Института химической физики во главе с начальником теоретического отдела т. Зельдовичем».

С 1947 по 1963 год Я. Зельдович жил на объекте (в Энске, известном теперь как Арзамас-16), работая над атомной проблемой в числе создателей первой советской атомной бомбы. Проведенные отделом Зельдовича совместно с сотрудниками Лаборатории № 2 расчетно-теоретические исследования позволили перепроверить разведывательную информацию о создании ядерного оружия в США и определить многие конструктивные элементы атомной бомбы, а также найти научные и инженерные подходы к разработке водородной бомбы [4, с. 227].

Лауреат Нобелевской премии академик В. Гинзбург, вспоминая послевоенный период, заметил, что когда директору Института химической физики Н. Семенову говорили о проблемах создания теории ядерных сил, он сразу же отвечал: «Ну что ж, тогда давайте поручим это Зельдовичу, и он все их решит за пару месяцев».

После переезда в Арзамас-16 Зельдович сосредоточил усилия теоретиков на завершении расчетно-теоретических исследований по первой атомной бомбе, конструкция которой была заимствована у американцев. К весне 1949 года эту работу КБ-11 завер-

шило, а 29 августа того же года на Семипалатинском полигоне прошло успешное испытание ядерного устройства, то есть состоялся первый советский атомный взрыв.

В числе основных создателей отечественной атомной бомбы Я. Зельдович был удостоен звездой Героя Социалистического Труда. В том же 1949-м он во второй раз был удостоен Сталинской (Государственной) премии (согласно официальной формулировке «как руководитель работ по построению общей теории атомной бомбы»).

По указанию И. Сталина И. Курчатову, Ю. Харитону, Я. Зельдовичу и некоторым другим ученым было выделено бесплатно по автомашине «Победа», по меблированной даче в Жуковке (близ Москвы), им разрешался бесплатный проезд по всей стране. А детям – поступление в любой вуз без вступительных экзаменов.

Вскоре начались работы по созданию водородной бомбы. Были созданы две группы: одна в Институте химической физики, возглавляемая Я. Зельдовичем и Ю. Харитоновым, вторая в ФИАН СССР под руководством И. Тамма, А. Сахарова и В. Гинзбурга. Итоговый отчет о проделанной работе подписали И. Тамм, А. Сахаров и Я. Зельдович.

В отличие от испытанного в 1953 году первого водородного заряда, в РДС-37 предусматривались использование нового материала для обжатия центрального узла и соответственно несколько иная конструкция. Опираясь на предварительно проведенные сложные вычисления и научную интуицию, Я. Зельдович, а затем и А. Сахаров увидели в РДС-37 перспективное оружие с большим коэффициентом полезного действия. Они, и в первую очередь Зельдович, сумели убедить Ю. Харитона, а потом и И. Курчатова, в необходимости развертывания работы по созданию нового заряда.

С первых дней пребывания в Атомграде (Сарове) Я. Зельдович включился в напряженную поисковую деятельность по ядерному оружию. Он ночами просиживал над расчетами, не только занимался теоретическими исследованиями, но посещал лаборатории, инициировал и направлял проведение экспериментов, глубоко вникал в них, часами обсуждая с коллегами результаты опытов, помогал их совершенствовать. Его верным оружием была логарифмическая линейка, с которой он никогда не расставался – ни в Сарове, ни на полигоне, ни в

▼ Я.Б. Зельдович
с детьми и зятем



Москве. Один из сотрудников Я. Зельдовича в ту пору, когда еще не существовало ЭВМ, сравнивал его сразу с десятком работающих арифмометров.

Авторство концепции конструирования двухступенчатой водородной бомбы Я. Зельдович разделил с А. Сахаровым. Ее успешные испытания состоялись в ноябре 1955 года. Ядерная монополия США была ликвидирована.

Яков Борисович Зельдович был человеком выдающихся способностей. Это позволило ему выполнять основополагающие работы во всех областях знаний, которым он посвящал себя. Диапазон его научного творчества поразителен – от теории горения до создания ядерного оружия в стране и релятивистской астрофизики и космологии. Главный конструктор советской атомной бомбы трижды Герой Социалистического Труда Ю.Б. Харитон писал в своих воспоминаниях: «Решая какую-нибудь сложную проблему, мучаясь над нею, в глубине души я всегда знал, что есть Зельдович. Стоило прийти к нему, и он всегда находил решение любого самого сложного вопроса, причем делалось это еще и красиво, изящно... Это был совершенно фантастический интеллект. Я преклоняюсь перед ним – как ученым и человеком» [3, с. 107].

Накануне выборов академиков АН СССР в 1958 году И.В. Курчатов писал: «Я.Б. Зельдович является ученым, в котором нуждается Академия наук. Его избрание в число действительных членов Академии, несомненно, будет способствовать дальнейшему улучшению и оживлению работы по наиболее актуальным и важным темам для нашей Родины». Именно тогда – в 1958 году – Яков Борисович был избран академиком АН СССР.

С начала 1960-х годов научные интересы Я. Зельдовича сосредоточились преимущественно в области астрофизики и космологии: им была создана научная школа, работы которой получили мировое признание. Исследования ученого по теории эволюции «горячей Вселенной», свойствам реликтового излучения, крупномасштабной структуре Вселенной, теории черных дыр, выполненные с использованием методов математического моделирования, стали классическими.

С 1966 по январь 1983 года Яков Борисович заведовал отделом астрономии Ин-



▲ Я.Б. Зельдович, А.Д. Сахаров и Д.А. Франк-Каменецкий в годы работы на «объекте». Начало 1950-х годов

ститута прикладной математики АН СССР. С 1965 года Яков Борисович также работал профессором физического факультета МГУ, заведующим отделом релятивистской астрофизики Государственного астрономического института имени П.К. Штернберга. С 1983 года до конца жизни Зельдович возглавлял теоретический отдел Института физических проблем имени П.Л. Капицы АН СССР и был консультантом дирекции Института космических исследований АН СССР.

Яков Борисович Зельдович был автором множества научных работ, учебных пособий и справочников по физике и математике. Большую популярность в СССР приобрела книга Я. Зельдовича и И. Яглома «Высшая математика для начинающих», изданная в 1982 году. В 1984 году, за три года до смерти выдающегося ученого, издательство «Наука» выпустило в свет его «Избранные труды. Химическая физика и гидродинамика». В двухтомник вошли 490 работ, в том числе монографии и статьи, опубликованные в СССР и за рубежом.

Начав в пятьдесят лет изучать теорию относительности, проблемы гравитации, Зельдович стал одним из ведущих специалистов в этой области. В 1970 году на XIV Генеральной ассамблее Международного астрономического союза советский ученый был избран первым президентом вновь созданной Космологической комиссии этого союза. Это стало признанием его заслуг в астрофизике.

...По утрам Зельдович, как правило, появлялся в своей лаборатории с горящими глазами, и все, поддавшись его неистощимому энтузиазму, вовлекались в круговорот обсуждения. Оно шло в форме непрерывного разговора, мгновенных догадок, уточнений. Тут же – мелом на доске – воздвигалась и порой рушилась очередная гипотеза. Иногда осенившая Якова Борисовича мысль была настолько волнующей, что он мог ни свет ни заря позвонить кому-то из учеников: «Есть идея!»

У Якова Борисовича был талант – заражать других своей увлеченностью. Девиз его жизни: «Гореть самому и зажигать других».

Лауреат Нобелевской премии академик П.Л. Капица однажды заметил, что науку надо делать весело и легко – ведь это часть жизни. Это в полной мере относится к Я.Б. Зельдовичу, который был остроумным человеком. На одном из собраний его попросили высказаться на философскую тему «О форме и содержании». Зельдович ограничился одной фразой: «Формы должны быть такими, чтобы хотелось взять на содержание».

Яков Борисович великолепно владел пером, был в курсе новинок художественной литературы, читал на французском языке Эмиля Золя и Виктора Гюго, был в восхищении от Франсуазы Саган и цитировал ее. Любимыми авторами ученого были Борис Пастернак, Илья Ильф и Евгений Петров, образы и выражения которых он часто удачно и кстати использовал.

В 1937 году 23-летний Яков Зельдович женился на 26-летней Варваре Константиновой, которая сначала работала вместе с ним в Институте химической физики, а после защиты кандидатской диссертации – старшим научным сотрудником Института кристаллографии. После ее смерти в 1976 году его женами были сначала Анжелика Яковлевна Васильева, потом Инесса Юрьевна Черняховская.

В семье Зельдовича было пятеро детей. Две дочери родились до войны в Ленинграде, а два сына и дочь – в Москве в послевоенные годы. Их воспитанию родители уделяли большое внимание. Несмотря на большую загруженность работой, Яков Борисович часто играл с детьми, учил их быстро и внимательно читать, помогал в учебе.

По рассказам дочерей Зельдовича, они побаивались острых шуток отца, его не-

предсказуемости и раскованности. Вместе с тем письма, которые они от него получали из Сарова, давали им много счастья, тепла и уверенности в любви отца к ним. Все дети Якова Борисовича, а потом и многие внуки пошли в физику: так велико было его влияние.

Дочь Марина стала доктором физико-математических наук, а сын, талантливый физик-теоретик Борис Яковлевич Зельдович, был избран членом-корреспондентом АН СССР, работал заведующим лаборатории нелинейной оптики Института электрофизики Уральского отделения АН СССР.

Трижды Герой Социалистического Труда, один из руководителей проекта по созданию советского ядерного оружия, позднее – руководитель советской атомной промышленности Ефим Павлович Славский как-то сказал в разговоре с физиком-ядерщиком Ю.Н. Смирновым: «Зельдович – это же сверхталант! Вот это тала-а-ант! Какой умница, какой величайший человек!» [3, с. 127].

Родина высоко оценила деятельность «главного теоретика атомной бомбы». Кроме трех золотых звезд Героя Социалистического Труда, Ленинской и четырех Государственных премий, Я.Б. Зельдович был удостоен трех орденов Ленина, двух орденов Трудового Красного Знамени, ордена Октябрьской революции. Он также был награжден почетными медалями: Н. Мансона (1972) и имени Б. Льюиса (1984) за работы по газодинамике взрывов и ударным волнам; медалью имени И.В. Курчатова за открытие в ядерной физике (1977), медалью Катарины Брюс за достижения в области астрономии (1983), медалью Международного центра теоретической физики имени П. Дирака (1986).

Я. Зельдович был избран иностранным членом Лондонского королевского общества, Национальной академии наук США, Американской академии наук и искусств, Германской академии естествоиспытателей «Леопольдина», Венгерской академии наук, почетным членом ряда физических обществ и университетов.

По мнению соратника Якова Борисовича академика РАН В.И. Гольданского, Зельдович по новизне и блеску своих идей и по значимости полученных результатов несомненно был достоин высокого звания лауреата Нобелевской премии.

Немецкий физик-экспериментатор Рудольф Мессбауэр, в 1961 году ставший лауреатом Нобелевской премии (физикам всего мира известен «эффект Мессбауэра». – *Авт.*), в свое время хотел выдвинуть Зельдовича на эту престижнейшую награду и колебался лишь в выборе науки – по химии или по физике. Пока Мессбауэр раздумывал, Зельдович умер...

Вопрос об установлении бронзового бюста Я.Б. Зельдовича на его родине в городе Минске встал еще при жизни ученого в 1978 году. Это можно было сделать и гораздо раньше – в 1954 году, когда Зельдович стал дважды Героем Социалистического Труда. Но в то время он был «засекреченным ученым». Долго думали, в каком месте он должен находиться, и, в конце концов, установили возле Института технической кибернетики АН БССР. Автор памятника – скульптор Л. Кремнева.

К сожалению, в пору расцвета в СССР государственного антисемитизма бюст заколотили досками. Такое решение приняло руководство института после обращений отдельных «пламенных интернационалистов» – сотрудников этого НИИ, которые стали возмущаться: «Почему у нас установлен бюст Зельдовича? Какое отношение он имеет к нашему институту?» Но после того, как кто-то из минчан обратился в ЦК КПСС, а оттуда дали команду первому секретарю ЦК КПБ П.М. Машерову: «Разберитесь!», тот сам приехал в Институт технической кибернетики и инициировал открытие бюста во второй раз. Наказали ли за самоуправство руководство института – неизвестно...

Я. Зельдович умер от инфаркта в Москве 2 декабря 1987 года. В своем выступлении на панихиде 7 декабря 1987 года в зале Президиума АН СССР А.Д. Сахаров сказал: «...В Якове Борисовиче всегда поражала неустанная научная активность, поразительная разносторонность и интуиция... Это была химическая физика, поверхностные явления, горение и детонация, химические и ядерные цепные реакции. Затем – реактивная техника, годы участия в создании советского атомного и термоядерного оружия. Роль его там была исключительна, об этом теперь можно сказать во весь голос. Ему принадлежит несколько выдающихся работ по физике элементарных частиц, в них зачатки «алге-



▲ Встреча с Папой Римским Иоанном Павлом II. Ватикан, 1985 год

бры токов», предсказание существования и некоторых свойств Z-бозона, постановка проблемы космологической постоянной. Последние 25 лет – астрофизика и космология» [3, с. 112–113]. Эффекты, носящие имя Зельдовича, входят в программы наблюдений крупнейших радиотелескопов и обсерваторий мира, орбитальных рентгеновских обсерваторий.

В 1995 году COSPAR (Комитет по космическим исследованиям) учредил медаль имени Я.Б. Зельдовича. С 2015 года золотую медаль имени Я.Б. Зельдовича, присуждаемую Российской академией наук за выдающиеся работы в области физики и астрофизики, будут присуждать в России.

Решением РАН в 2001 году имя Я.Б. Зельдовича присвоено малой планете, зарегистрированной в международном каталоге планет под № 11438.

Похоронен Я.Б. Зельдович на Новодевичьем кладбище в Москве. Минчане гордятся всемирно известным ученым и чтут память выдающегося земляка. ─

ЛИТЕРАТУРА

1. Альтшулер, Л. Вся жизнь в Атомграде / Л. Альтшулер. – Наука и жизнь. – 1994. – № 2. – С. 24–32.
2. Коновалов, Б. Горение: [Зельдович Яков Борисович] / Б. Коновалов // Счастье творческих побед: очерки о Героях Труда. – М.: Политиздат, 1979. – С. 83–96.
3. Герштейн, С.С., Сюняев, Р.А. Знакомый незнакомый Зельдович (в воспоминаниях друзей, коллег, учеников) / С.С. Герштейн, Р.А. Сюняев. – М.: Наука, 1993. – 350 с.
4. Попов, Ф.Д. Яков Борисович Зельдович / Ф.Д. Попов // Атомная бомба и КГБ: мемуарно-документальная повесть / Попов, Ф.Д. – Минск: Беларуская Энцыклапедыя, 2003. – С. 225–264.