

СОВЕТСКИЙ ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ

«Ни один физик, исключая Ферми, не обладал таким богатством новых идей, как Зельдович»

Лев Ландау

«А всё-таки Яшка гений!»

Игорь Курчатов

Яков Борисович Зельдович был единственным уроженцем Беларуси, удостоенным звания трижды Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской и четырёх Государственных премий.

Коллеги по науке называли его «главным теоретиком атомной бомбы», а многие учёные 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 ёмкости. 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].

Когда знакомишься с научным наследием Я.Б.Зельдовича, то поражаешься широте и многогранности его интересов. Это в первую очередь химическая физика, физическая химия и теория горения и взрыва, ядерная физика и космология, газодинамика и гидродинамика, физика ядра и элементарных частиц и астрофизика, физика ударных волн и детонации, не говоря уже о других науках.

Так, советскими учёными и независимо в Лос-Аламосе (США) была создана и развита новая научная дисциплина - физика высоких плотностей энергии. Самые яркие главы в неё вписаны А.Д.Сахаровым, Я.Б.Зельдовичем, Д.А.Франк-Каменецким.

А ведь Яков Борисович прожил относительно недолго – 73 года.

Имя Якова Зельдовича до сих пор окутано легендами. Говорят, что когда-то молодого лаборанта Зельдовича Ленинградский Институт химической физики выменял на масляный диффузионный насос у института «Механобр». А по тем временам такой насос ценился не меньше, чем сейчас электронно-вычислительная машина. 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. Конечно, всё это легенды охочей до них научной среды. Но, как говорится, «сказка ложь, да в ней намёк, добрым молодцам урок». Всё же некоторые черты действительности эти легенды отражают.

Первые десять лет своей жизни Яша Зельдович прожил 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, а мать- Анна Петровна Кивелиович окончила филологический факультет в Сорбонне и занималась переводческой деятельностью. Она хорошо владела французским языком и в 1930-е годы стала членом Союза советских писателей.

Родители стремились всемерно развивать у детей природные наклонности. Когда у маленького Яши они заметили тягу к знаниям, то пригласили на помощь знакомого студента, который успешно отвечал на его бесконечные «почему» и «как это устроено?».

В 1924 году семья переехала в Ленинград. В том же году 10-летний Яша пошёл в школу. У читателя невольно возникает вопрос: «Почему так поздно?». Дело в том, что он сдавал экзамены за четвёртый класс. Но экзаменаторы решили сразу зачислить Зельдовича в пятый, потому что, занимаясь с домашним учителем, он намного обогнал своих сверстников.

Окончив школу-девятилетку в Ленинграде, Яша поступил в десятый класс с химическим уклоном. Тогда ещё только вводили десятилетки. Преподавали в основном студенты, и занятия ему очень нравились.

К 1930 году, точнее ко времени окончания школы всем было ясно, что Зельдович станет учёным. Только ему самому было неясно, какую область науки избрать. Однажды в разговоре с отцом на волнующую тему “кем быти” они вместе пришли к выводу, что Якову, пожалуй, лучше всего посвятить себя химии.

А теперь попробуем ответить на вопрос: “Почему химии?”.

Дело в том, что хотя математика очень интересовала юношу, но для того, чтобы избрать её профессией, по мнению Якова, нужно было обладать исключительными способностями в этой области. А он таких у себя не чувствовал. Что касается физики, то в то время она представлялась стройной завершённой наукой. Когда учитель физики торжественно читал сначала по латыни, а потом по-русски зачитывал законы Ньютона, то от этого веяло такой устоявшейся фундаментальностью, что казалось, вряд ли в этой области можно открыть что-то новое. Надо сказать, что не только школьник Яша Зельдович, но и куда более авторитетные умы придерживались такого же мнения относительно физики.

Революция, которая уже началась в физике, ещё не докатилась до школы, и Яков решил избрать химию, в которой было так много соблазнительного, неясного, нерешённого, что это заметно даже из школьного курса. Юношу всегда интересовали такие вопросы: “Как осуществляется сама химическая связь?” “Что такое катализ?”.

Вскоре появилась ещё одна загвоздка: в вуз принимали только с семнадцати лет. А Якову Зельдовичу после окончания школы было только шестнадцать.

В связи с этим известный советский журналист Б. Коновалов отмечал:

“Чтобы не терять времени, Зельдович пошёл на курсы лаборантов в институт “Механобр”. С экскурсией сотрудников “Механобра” он попал в новорождённый Институт химической физики, который только что отпочковался от физико-технического института. Молодой коллектив института, возглавляемый будущим академиком, лауреатом Нобелевской премии Н.Н. Семёновым, переживал бурную пору становления и стремился “обратить в свою веру” всех вокруг. Зельдович. Очень быстро загорающий, 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 Рогинского, которая занималась процессами катализа. Несколько месяцев первую половину дня он проводил в “Механобре”, а вторую – в Институте химфизики. Когда заканчивались курсы лаборантов. Его привязанность была ясна всем. Но то, что Зельдовича обменяли на насос,

всё таки легенда. Просто Абрам Фёдорович Иоффе написал специальное письмо в “Механобр”. Авторитет Иоффе был громадный в научных кругах, и отказать ему не могли. Так Зельдович стал самым младшим лаборантом в лаборатории катализа Института химфизики. Было ему тогда семнадцать лет” [2, с. 85-86].

Именно в этом институте Яков Зельдович прошёл большую школу самообразования. Его учили теории и практике. Хотя молодые теоретики Института химфизики гоняли юного Якова за папиросами, зато они 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, позже слушал лекции физико-механического факультета Политехнического института. В то же время, по собственным словам академика Зельдовича, гораздо больше всего ему дало живое общение с молодыми учёными, участие в семинарах, обсуждениях работ, в решении конкретных проблем, которые стояли 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. Тогда ему было 22 года.

Позже в «Автобиографическом послесловии» к своим избранным научным трудам Яков Борисович писал:

«Благословенные времена, когда ВАК (Высшая аттестационная комиссия – Э.И.) давал разрешение на защиту лицам, не имеющим высшего образования».

А через три года 25-летний Зельдович защитил диссертацию по теории окисления азота и стал доктором физико-математических наук.

Академик Николай Семёнов, руководивший Институтом химической физики, сразу увидел в Якове Зельдовиче одарённого учёного и способного организатора. В 1938 году он назначил его руководителем лаборатории. В то время Зельдовичу было только 24 года. Почему то не слышно о «завлабах» такого возраста в институтах Национальной академии наук Беларуси и вузах нашей республики.

Накануне Великой Отечественной войны Яков Борисович «загорелся» теорией горения. Нельзя не согласиться с мнением журналиста Б.Коновалова:

«Причём слово «загорелся» довольно верно отражает тот всепоглощающий энтузиазм, с которым Зельдович занялся новой работой...

Когда Зельдович начал заниматься этой темой, картина горения была качественной. Все знали, что при низких температурах смесь воздуха с горючим безопасна. Если в каком-то месте смесь зажигается искрой или горючей поверхностью, то отсюда реакция воспламенения идёт слой за слоем. Известно было, что в равномерно нагретом сосуде ниже определённой температуры химическая реакция почти не идёт, а выше так называемой температуры воспламенения реакция протекает быстро, появляется свечение. Иногда разрушается сосуд. Но что такое температура воспламенения?

Что же это критический предел, такой, как скажем. Температура плавления льда, выше нуля – вода, ниже – лёд? Оказалось, что здесь дело сложнее. Пока температура мала, вы просто реакции не замечаете. Но она идёт. И само тепло, выделяющееся при этом...вызывает лавинообразное нарастание реакции. Внешне это выглядит мгновенным процессом воспламенения. Эти идеи на протяжении многих лет развивал Н.Н.Семёнов. Те же идеи были применены Зельдовичем к процессу распространения пламени. Сформировался новый подход, органически объединивший химическую кинетику с анализом тепловой картины, а затем и гидродинамической, учитывающий движение газа. Что позволило сделать теорию горения, а затем и теорию детонации количественной. Было решено много новых интересных задач, и возникла целая область физики и физикохимии высоких температур. Работы Зельдовича, Беляева, Аппина и других советских химфизиков получили мировое признание.

В те же времена (1939 год) 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 такжеб «А как на

самом деле?». Поэтому эксперимент был для него неотъемлемой частью работы, в которой он всегда ценил практическую ценность» [2, с.87-88].

Пройдёт меньше двух лет, и в начале Великой Отечественной войны оченьгодились работы Я.Б.Зельдовича по теории горения и взрыва. А сам учёный вместе с Юлием Борисовичем Харитоновым занялся противотанковыми гранатами. Надо было, чтобы граната взрывалась мгновенно при ударе о поверхность немецкого танка, не успев отскочить. Зельдович и Харитон разрабатывали такую конструкцию, пока кольцо группы армий «Север» сжималось вокруг Ленинграда. В конце августа 1941 года, с последним поездом, который успел вырваться из осаждённого города, сотрудники Института химической физики были эвакуированы в Казань.

Самым грозным оружием Красной Армии в годы Великой Отечественной войны, вызывавшим страх и панику в войсках вермахта, стала легендарная «Катюша» - народное название реактивных систем, находившихся на вооружении нашей реактивной артиллерии.

Именно в Казани Я.Б.Зельдович развил теорию горения пороха в реактивных снарядах, что сыграло важную роль в создании «Катюш». В 1942 году он открывает новый вид горения пороха.

Дело в том, что зимой порох горел хуже – снаряды не долетали. Зельдович и Лейпунский решали практические задачи на пороховом заводе. Как-то случайно при взрыве экспериментальной установки вылетела пороховая шашка. Работавший вместе с Зельдовичем учёный-физик А.И.Лейпунский заметил, что она имеет конический вид, а не цилиндрический, как должна бы. Провели специальные исследования и доказали, что у сопла снаряда порох сгорает быстрее, поэтому шашка и приобретает конический вид. Это имело важное значение при расчёте зарядов для пороховых снарядов.

Именно в Казани Зельдович был удостоен первой крупной правительственной награды. За цикл работ по теории горения в 1943 году ему была присуждена Сталинская (Государственная) премия СССР. Она подытожила многолетнюю работу Якова Борисовича по теории горения в Ленинграде и по порохам, которую он вёл в Казани.

Один из соратников Я.Б. Зельдовича - академик В.И.Гольданский вспоминал:

«Весной 1943 г. ЯБ был удостоен Сталинской премии за свои работы по теории горения и детонации. Столь высокая награда совсем молодому человеку (29 лет!), и не коллективу, а не индивидуально, была и тогда случаем исключительным» [4, с. 45].

В 1941-1948 годах Зельдович определил физические основы внутренней баллистики ракетных пороховых двигателей.

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 принял активное участие в разработке и создании атомного и водородного оружия.

Ещё до войны - в 1939-1940 годах Зельдович и Харитон опубликовали шесть статей, в том числе статью в журнале «Экспериментальная и теоретическая физика», а также две обзорные статьи в журнале «Успехи физических наук», посвящённые расщеплению ядер и цепной реакции в уране.

Одна из этих статей была посвящена волнующему тогда вопросу: может ли идти цепная реакция в природных залежах урана? Учёные убедительно доказали, что при современном процентном отношении природных изотопов урана с массой 234, 235 и 238, из которых только уран-235 делится, испуская «избыточные» нейтроны, необходимые для развития цепной реакции, этого не может быть при любых размерах месторождений. В далёком прошлом, когда содержание урана-235 было не 0,7 процента, как в наше время, а выше (уран-235 распадается быстрее, чем уран-238, поэтому и получается, что отношение урана-235 к урану-238 уменьшается с течением времени), природные взрывы подземных урановых руд, возможно, имели место.

Зельдович и Харитон попробовали решить вопрос: нельзя ли получить ядерную реакцию, взяв уран и разбавляя его водой. Ответ также был отрицательный. Они убедились, что без обогащения природного урана, то есть без повышения содержания урана-235, цепная ядерная реакция идти не может. В то же время Зельдович и Харитон показали, что не всё так просто и есть много факторов, способствующих саморегулированию начавшейся реакции.

В 1943 году пришла пора цепной ядерной реакции. Якову Зельдовичу в группе Игоря Курчатова пришлось работать над расчётом первого советского уранового котла. Затем он был среди тех, кто создавал атомное оружие.

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 «зелёную 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 Сталин утвердил постановление Совета Министров СССР «О плане работ КБ-11...», в котором был такой пункт:

«Обязать т.Семёнова 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 расчётно-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 [3, с. 227].

Лауреат Нобелевской премии академик В.Гинзбург, вспоминая историю послевоенного периода, заметил, что когда директору Института химической физики Н.Семёнову 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 расчётно-теоретических исследований по первой атомной бомбе, конструкция которой была заимствована у американцев. К весне 1949 года эту работу КБ-11 завершило, а 29 августа того же года на Семипалатинском полигоне прошло успешное испытание первого ядерного устройства, точнее успешно состоялся советский атомный взрыв.

В числе основных создателей первой отечественной атомной бомбы Я.Зельдович был увенчан первой звездой Героя Социалистического Труда. В этом же 1949-м году он также во второй раз был удостоен Сталинской (Государственной) премии, на этот раз особо повышенной – по 500 тысяч рублей каждому (согласно официальной формулировке – “как руководитель работ по построению общей теории атомной бомбы”)

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

Вскоре начались работы по созданию водородной бомбы. Работали две группы: одна в Институте химической физики, возглавляемая Зельдовичем и Харитоном, вторая в ФИАН СССР под руководством И.Тамма, А.Сахарова и В.Гинзбурга. В этой связи нельзя не остановиться на разработке водородной бомбы РДС-37. Итоговый отчёт о проделанной работе подписали И.Тамм, А.Сахаров и Я.Зельдович, в отличие от испытанного в 1953 году первого водородного заряда, РДС-37 предусматривало использование нового материала для обжатия центрального узла и соответственно несколько иную конструкцию. Опираясь на предварительно проведенные сложные вычисления и научную интуицию, Зельдович, а затем и Сахаров увидели в РДС-37 перспективное оружие с большим коэффициентом полезного

действия. Они, и в первую очередь Зельдович сумели убедить Харитона, а затем и Курчатова в необходимости развёртывания работы по созданию нового заряда.

С первых дней пребывания в атомграде (в Сарове) Зельдович включился в тяжёлую поисковую деятельность по ядерному оружию. Он ночами просиживал над расчётами и иногда в пять и шесть часов утра его можно было видеть с тетрадью в руке на диване в гостинице или за кухонным столом в своём коттедже за решением задач и написанием статей. Как Харитон и Сахаров, так и Яков Борисович иногда возвращался домой в 11-12 часов ночи. Зельдович не только занимался теоретическими исследованиями, но посещал лаборатории, инициировал и направлял проведение экспериментов, глубоко вникал в них. часами обсуждал с экспериментаторами 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 Москве. Один из сотрудников Зельдовича в ту пору, когда ещё не существовала ЭВМ, сравнивал его сразу с десятком работающих арифмометров.

Авторство концепции конструирования двухступенчатой водородной бомбы Я.Зельдович разделил с А.Сахаровым. Успешные испытания транспортабельной водородной бомбы были проведены в ноябре 1955 года. И ни о каком-либо заимствовании у американских учёных не могло быть и речи. Яков Зельдович был удостоен четвёртой Сталинской (Государственной) премии «За исключительные заслуги перед государством при выполнении спецзадания Правительства» и награждён второй золотой медалью Героя Социалистического Труда. Атомная монополия США была ликвидирована.

В 1957 году учёный стал лауреатом Ленинской премии.

“Отец” американской водородной бомбы Эдвард Теллер неоднократно говорил и писал в предисловии к книге по физике, что для России удачей было то, что к моменту работ по ядерной бомбе у неё были такие выдающиеся учёные, как Я.Б.Зельдович и Л.В.Альтшуллер. Он подчёркивал:

“С самого начала советских работ по атомной (позже термоядерной) проблемой Зельдович был в эпицентре событий. его роль была совершенно исключительной”.

1950-1958 годы в жизни Якова Борисовича были связаны с модернизацией первых атомных бомб и созданием новых образцов ядерного оружия. Как и прежде, важную роль здесь играли изучение и проверка фактических особенностей действия изделий: формирование сферической детонационной волны, воздействие этой волны на металл, размеры металлических оболочек центральной части заряда и т.д. Свои исследования теоретики вели в тесной связи с экспериментаторами и конструкторами.

За время пребывания в КБ-11 при участии Якова Зельдовича было изготовлено более 40 видов изделий для авиации, артиллерии, ВМФ и ракетных систем. Испытания многих из них проходили на Семипалатинском полигоне, где по многу дней жил и учёный.

Анализируя деятельность Якова Борисовича в Арзамасе-16, следует отметить, что он показал себя не только выдающимся теоретиком, но и замечательным изобретателем. Так, Зельдович и профессор Цукерман обосновали внедрение в конструкцию автоматики бомб принципиально нового источника нейтронов. Несколько позже он выступил инициатором использования света фронта ударной волны в инертных газах для накачки лазеров. На основании предложения Зельдовича КБ-11 создало устройство для получения импульса нейтронов.

Находясь в саровском ядерном центре, Яков Борисович проявил себя широко образованным физиком, отлично знающим газодинамику и физику взрыва, ядерные реакции, свойства плутония и других металлов в экстремальном состоянии. Он великолепно разбирался в теоретических вопросах, связанных с созданием различных типов ядерного оружия, и внёс большой вклад в развитие прикладной ядерной физики.

Работы Зельдовича определили развитие физики ударных волн на сорок-пятьдесят лет вперёд. Он является одним из основателей макроскопической кинетики. В теории детонации учёный обосновал гипотезу Чемплена-Шуге, впервые объяснил явление лимита детонации, предложил решение задачи удара с большой скоростью на поверхности среды. Зельдович доказал возможность удержания ультрахолодных нейтронов в посуде с отбивающимися стенками, ввёл понятие ленточных зарядов, предсказал явление векторного тока (совместно с С.Гернштейном), предсказал существование новых электромагнитных характеристик, частиц, которые возникают при нарушении чётности. И впервые в 1958-1960 годах обратил внимание на существование зарядного формфактора нейтрино и нарушение чётности состояния атома за счёт слабого взаимодействия электрона с ядром.

В 1958 году Яков Борисович предложил метод выявления частиц с коротким временем жизни путём измерения распределения количества деления по эффективной массе продуктов распада. Этот метод стал одним из основных при поиске и изучении резонансов.

В связи с этим приведём высказывание главного конструктора советской атомной бомбы, трижды Героя Социалистического Труда Юлия Борисовича Харитона:

«...Решая какую-нибудь сложную проблему. – говорил он, - 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, причём делалось это ещё и красиво, изящно. Яркое помню один случай. Приехавший к нам Курчатов проводил совещание по одному острому научно-техническому вопросу. В обсуждении энергично участвовал Яков Борисович. После длительной дискуссии пришли наконец к соглашению. И народ разошёлся. Остались мы с Курчатовым. Некоторое время он сидел молча, а затем вздохнул, ударил кулаком о ладонь и сказал: «Да, всё-таки Яшка гений!». Это был совершенно фантастический интеллект. Я преклоняюсь перед ним – как учёным и человеком» [4, с. 107].

Накануне выборов академиков АН СССР в 1958 году И.В.Курчатов писал в Академию наук СССР:

«Я.Б.Зельдович является учёным, 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 получены фундаментальные результаты в теории процессов «горячей» Вселенной, создана теория взаимодействия горячей плазмы Вселенной, которая расширяется, и излучения, рассмотрены процессы искажения спектра реликтового излучения и возникновения мелкомасштабных флуктуаций интенсивности излучения, развита теория роста отклонений в «горячей» Вселенной. Очень важно, что учёный исследовал последнюю стадию формирования галактик.

Именно Я.Б.Зельдовичем разработана теория строения сверхтяжёлых тел с массой от сотен тысяч до миллиардов масс Солнца, дана завершённая качественная картина последних этапов эволюции обычных звёзд разной массы, свойств так называемых «чёрных дыр».

Яковом Борисовичем была создана школа релятивистской астрофизики.

С 1965 года по январь 1983 года Яков Борисович заведовал отделом Института прикладной математики АН СССР, Большую популярность в СССР приобрела книга Я.Зельдовича и И.Яглома «Высшая математика для начинающих», изданная в 1982 году.

С 1965 года Яков Борисович также работал профессором физического факультета Московского государственного университета, заведующим отделом релятивистской астрофизики Государственного астрономического института им. Штернберга.

Кроме этого, Зельдович долгое время был председателем научного совета Академии наук СССР по проблеме «Теоретические основы процессов горения».

В «Автобиографическом послесловии» к своему двухтомнику «Избранные труды», изданному в 1985 году, Я.Б.Зельдович с присущей ему скромностью писал:

«Повидимому, всё же в целом деятельность моя – научная и пропагандистская была полезна. Астрономы приняли меня в свои ряды. С астрономическими работами связано избрание меня в Национальную академию США и в Королевское общество. золотой медали Общества астрономов Тихоокеанского побережья и королевского астрономического общества. Большой честью для меня было поручение прочесть доклад о современной космологии на XIII ассамблее международного

Астрономического союза, которая состоялась в Греции. Это был первый выезд в капиталистическую страну».

Последние четыре года своей жизни – с 1983 года Я.Б.Зельдович – заведующий отделом Института физических проблем АН СССР, консультант дирекции Института космических исследований Академии наук СССР,

Основные результаты научных исследований учёного нашли отражение в монографиях «теория горения и детонации газов» (1944). «Теория ударных волн и введение в газодинамику» (1946). «Теория детонации» (1955), «Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений», 2 изд.(1966)(совм. с Ю.П.Райзером) , «Релятивистская астрофизика»(1967). «Теория тяготения и эволюция звёзд» (1971)(вместе с И.Д.Новиковым), «Строение и эволюция Вселенной»(1975)(совм. с И.Д.Новиковым).

Непонятно, почему в энциклопедических статьях о Зельдовиче не назван такой фундаментальный труд, как «Математическая теория горения и взрыва», который вышел в свет в Москве в издательстве «Наука» в 1980 году под эгидой Академии наук СССР, Института проблем механики, Института химической физики и Научного совета по проблеме «Теоретические основы процессов горения». Его авторами были Я.Б.Зельдович, Г.И.Баренблатт, В.Б.Либрович, Г.М.Махвиладзе.

Кроме того. Яков Борисович был автором учебных пособий и справочников по физике и математике.

За три года до смерти Зельдовича – в 1984 году издательство «Наука» выпустило в свет избранные труды учёного в 2-х томах. В них 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 Зельдович был избран первым президентом вновь созданной Космологической комиссии этого союза. Это было признанием его заслуг в астрофизике.

Именно Яков Борисович создал выдающуюся теорию зарождения Вселенной.

По утрам Зельдович, как правило, появлялся в своей лаборатории с горящими глазами: “есть идея!”. И все, невольно заразившись его неистощимым энтузиазмом, вовлекались в круговорот этой идеи. Обсуждение шло в форме непрерывного разговора, мгновенных догадок, уточнений. Тут же – мелом на доске – воздвигалась и порой рушилось здание очередной гипотезы.

Иногда осенившая Якова Борисовича мысль была настолько волнующей. Что он мог часов в шесть-семь утра позвонить кому-то из учеников:

-Есть идея!

К этому уже привыкли. Все знали, что «шеф» вставал очень рано и считал, что только лентяи спали по утрам, - это же самое плодотворное время для работы!

У Зельдовича был талант – зажигать других своей увлечённостью, своими исследованиями. От него, как от «горячей точки», словно расходился «фронт горения». Девиз его жизни: «Гореть самому и зажигать других».

Лауреат Нобелевской премии академик П.А.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 – это видно и по книгам и обзорам, был в курсе новинок художественной литературы, читал на французском языке Эмиля Золя и Виктора Гюго, был в восхищении от Франсуазы Саган и цитировал её. Любимыми писателями Зельдовича были Борис Пастернак, Илья Ильф и Евгений Петров, образы и выражения которых он часто удачно и кстати использовал.

Несколько слов о личной жизни учёного.

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 её смерти в 1976 году его жёнами были Анжелика Яковлевна Васильева и Инесса Юрьевна Черняховская.

В семье Зельдовича было пятеро детей. Две дочери родились до войны в Ленинграде, а два сына и дочь – в Москве в 1940-е-1950-е годы. Их воспитанию родители уделяли большое внимание. Несмотря на большую загруженность работой, Яков Борисович часто играл с детьми в подвижные и азартные игры с элементами юмора, спорта и соревнования, учил их быстро и внимательно читать, помогал в учёбе.

По рассказам дочерей Зельдовича, дети побаивались и стеснялись отца, его острого шуток, непредсказуемости и раскованности. Вместе с тем письма, которые они от него получали из Сарова, давали им очень 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, которую отец шуточно называл «Гуга-дура», стала доктором физико-математических наук. А сын – талантливый физик-теоретик Борис Яковлевич Зельдович был избран членом-корреспондентом АН СССР, заведующим лаборатории нелинейной оптики Института электрофизики Уральского отделения АН СССР.

Трижды Героя Социалистического Труда, дважды лауреата Сталинской премии, лауреата Ленинской премии Ефима Павловича Славского (1898-1991) по праву называют человеком легендой. В 1946-1953 годах он работал заместителем начальника 1-го Главного управления при

Совете Министров СССР, которое непосредственно занималось созданием, а затем и дальнейшей разработкой советского ядерного оружия. С 1953 года Славский стал начальником Главного управления, первым заместителем министра среднего машиностроения. С июля 1957-го по ноябрь 1986 года (как министр и председатель Государственного комитета) он руководил всей системой так называемого среднего машиностроения СССР, а фактически в его ведении находились все вопросы производства ядерного оружия страны.

Когда физик-ядерщик Ю.Н.Смирнов беседуя с Е.П.Славским, поинтересовался его отношением к Якову Борисовичу, Ефим Павлович преобразился и восторженно воскликнул:

“Зельдович – эхто же свёрхталант! Вот это тала-а-ант! Какой умница, какой величайший человек!” [4, с.127] .

Родина высоко оценила деятельность «главного теоретика атомной бомбы»..

Кроме трёх золотых звёзд Героя Социалистического Труда, Ленинской и четырёх Государственных премий, Я.Б.Зельдович был удостоен трёх орденов Ленина, двух орденов Трудового Красного Знамени, ордена Октябрьской революции.

Яков Борисович был также награждён почетными медалями: Н.Мансона (1972) и им. Б.Льиса (1984 г.) за работы по газодинамике взрывов и ударным волнам; медалью им.И.В.Курчатова за открытие в ядерной физике (1977 г.), медалью Катарини Брюс за достижения в области астрономии (1983 г.), медалью Международного центра теоретической физики им.П.Дирака (1985 г.).

Зельдович был избран иностранным членом лондонского королевского общества, Национальной академии наук США, американской академии наук и искусств, германской академии естествоиспытателей «Леопольдина», Венгерской академии наук, почётным 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 Людвиг Мёссбауэр в 1961 году стал лауреатом Нобелевской премии (физикам всего мира известен «эффект Мёссбауэра» - Э.И.). В своё время он хотел выдвинуть Зельдовича на Нобелевскую премию и колебался лишь в выборе науки – по химии или по физики. Пока Мёссбауэр раздумывал, Зельдович умер, и этот вопрос отпал сам собой, потому что Нобелевскую премию присваивают только живым.

Ещё при жизни учёного – в 1978 году встал вопрос об установлении его бронзового бюста на его родине – в городе Минске. Это надо было сделать ещё четверть века назад - в 1953 году, когда Зельдович стал дважды Героем Социалистического Труда, но в то время он был «секретным учёным». Долго

думали, где установить этот бюст. Наконец, решили, что его надо установить возле Института технической кибернетики АН БССР.

Не забудем, что долгие годы в СССР и БССР проводилась политика государственного антисемитизма. Через некоторое время «пламенные интернационалисты» -отдельные сотрудники этого НИИ, а также его руководство начали возмущаться, говоря «Почему у нас установлен бюст Зельдовича? Какое отношение он имеет к нашему Институту?». Дело закончилось тем, что бюст забили досками. В это время кто-то из минчан позвонил в ЦК КПСС . Оттуда позвонили первому секретарю ЦК КПБ П.М.Машерову с таким напутствием: «Разберитесь!».

И руководитель Компартии Белоруссии разобрался. Он сам приехал в Институт технической кибернетики и во второй раз инициировал установление бюста. Неизвестно, как наказали руководство ИТК.

Таким образом, в Минске, на улице Сурганова, у здания Института технической кибернетики АН БССР, на высоком гранитном постаменте, в 1978 году был открыт бронзовый бюст Я.Б.Зельдовича. Автор памятника-бюста скульптор Л.Кремнева .

Он умер от инфаркта в Москве 2 декабря 1987 года – на 74-м году жизни.

В своём выступлении на панихиде 7 декабря 1987 года в зале Президиума АН СССР, где было пропание с Я.Б.Зельдовичем, 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 ткт была исключительна, об этом теперь можно теперь сказать во весь голос. Ему принадлежат несколько выдающихся работ по физике элементарных частиц, в них зачатки «алгебры токов», предсказание существования и некоторых свойств Z_0 – бозона, постановка проблемы космологической постоянной. Последние 25 лет – астрофизика и космология»[4, с.112-113].

Похоронен на Новодевичьем кладбище. Рядом с ним покоится Ю.Б.Харитон.

В 1990 году Американский институт по горению и Совет по горению АН СССР учредили медаль им.Я.Б.Зельдовича. Первым лауреатом этой медали стал член-корреспондент АН СССР А.Г.Мержанов. -

В 1995 году COSPAR учредил медаль им.Я.Б.Зельдовича.

В честь Якова Борисовича Зельдовича в 2001 году названа малая планета (за. № 11438 в Международном каталоге малых планет).

Эффекты, носящие имя Зельдовича,. входят в программы наблюдений крупнейших радиотелескопов и обсерваторий мира, орбитальных рентгеновских обсерваторий.

Минчане гордятся этим всемирно известным учёным и чтут память своего выдающегося земляка. В знаменательные дни к подножию памятника приносят цветы.

Литература

1. Альтшулер Л. Вся жизнь в Атомграде / Л.Альтшулер – Наука и жизнь – 1994 – № 2.
2. Коновалов Б. Горение /Счастье творческих побед – М. – Изд. полит.лит-ры – 1979. – 359 с.
3. Попов Ф.Д. Атомная бомба и КГБ /Ф.Попов – Минск – «Беларуская Энцыклапедыя» – 2003. – 400 с.
4. Герштейн С.С. и др. Знакомый незнакомый Зельдович в воспоминаниях друзей и соратников /С.С.Герштейн – М.: «Наука»– 1993. – 350 с.

Эмануил Григорьевич Иоффе, профессор БГПУ им.М.Танка,
доктор исторических наук
220005, г. Минск, пр.Независимости, 39-90.Т.2-84-83-79 (дом).

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ