

Физик-теоретик академик Герштейн работает в Протвино с 1964 года. Он один из старейших сотрудников ИФВЭ. Учился у Якова Зельдовича и Льва Ландау. В честь дня науки Семен Соломонович встретился в протвинской библиотеке со школьниками, чтобы рассказать о профессии ученого.

Перспективы науки

В конце XIX века Макс Планк, впоследствии — великий ученый, который первый предложил идеи квантовой механики, собирался заняться наукой. Его родственник, который был профессором, отговаривал, мол, ну что ты займешься физикой! Все задачи решены. Действительно, электрон отыскали в 1897 году. Физика приближалась к такому состоянию, в котором находилась геометрия, где доказывались какие-то известные теоремы. Казалось, что ничего нового открыть нельзя. Все было известно за исключением двух, трех непонятных облачков. Во-первых, непонятны были законы теплового излучения, черного излучения. Во-вторых, непонятны были спектральные закономерности. Их обнаружил преподаватель женской гимназии Иоганн Бальмер в атомах водорода, там очень простая формула связывает разные частоты колебаний. Третья проблема заключалась в том, что масса тела вроде бы зависела от скорости. Из этих-то облачков выросли теория относительности и квантовая механика.

А какое значение это имеет для нашей жизни, легко можно представить. Чем интересно изучение мельчайших частиц материи? Вещества состоят из частиц, поэтому свойства частиц определяют свойств тел. Многие достижения современности, начиная с простейшего мобильного телефона, — это достижения квантовой механики. Сейчас открыта история эволюции Вселенной, и видно, что наблюдения совпадают с предсказаниями, что скопление звезд, галактик получают в расширяющейся, горячей Вселенной. Близкие к нам звезды



Академик Семен Соломонович Герштейн на встрече 9 февраля.

АКАДЕМИК ГЕРШТЕЙН: «НЕ СЧИТАЙТЕ, ЧТО ВСЕ ПОЗНАНО»

Физик из Протвино рассказал о прошлом и будущем науки

от этих мест. Кроме меня там работали молодые учителя, только что после вузов, — литератор Мстислав Гаврилович Горецкий, историк Елена Ильинична. Жизнь тогда была очень трудная, проше-

параллельны. А у параводорода магнитные моменты противоположны. Он лежит ниже по энергии, а переход между состояниями очень медленный, занимает недели. Причем переход происходит

нитные и гравитационные. Но появились данные о том, что по-видимому, есть универсальные, слабые взаимодействия, которые вызывают бета-распад частиц. Яков Борисович позвал меня и моего коллегу Владимира Судакова помочь составить лекции. Затем он их прочитал и представил нас Курчатову, как своих помощников. Второй раз я встретился с Курчатовым, будучи аспирантом в Институте физических проблем. Курчатов пришел после инсульта, он опирался на своего секретаря. Но узнал меня и протянул руку.

Льву Ландау я сдавал экзамены в аспирантуру. Первой была математика, ее нам в университете хорошо преподавали, так что я решил без проблем. Потом сдал механику, и в течение года сдавал еще экзамены. И когда я закончил работу в школе, Ландау взял меня в аспирантуру. Там я познакомился с Зельдовичем, который работал в Сарове и иногда приезжал. Во время приездов он давал мне задания. И так оказалось, что моей лучшей работой стала первая опубликованная статья, когда я еще пытался поступить в аспирантуру. Мы показали теоретически, что в слабых взаимодействиях должен быть слабый, сохраняющийся заряд. Эта работа потом послужила дальнейшему развитию теории. Возникла аналогия слабых и электромагнитных взаимодействий, установлена их единая природа. И по этому образцу была построена квантовая хромодинамика для описания взаимодействия кварков.

Я встречался дважды с Нильсом Бором в Дубне, где работал в 1962 году. Повезло мне поговорить с Полем Дираком, предсказавшим существование античастиц и антиматерии. Я встречался с Ричардом Фейнманом, автором знаменитых лекций по физике. Общаясь с такими людьми, я многому научился.

Об инновациях

Говорят, если инженер на заводе Форда за пару месяцев не сделал рацпредложение, то его увольняли. У нас же в прошлом довольно трудно было оформить изобретение. Я спрашивал

мобильного телефона, — это достижения квантовой механики. Сейчас открыта история эволюции Вселенной, и видно, что наблюдения совпадают с предсказаниями, что скопление звезд, галактик получаются в расширяющейся, горячей Вселенной. Благодаря квантовым флуктуациям на эксперименте это подтверждается. Закономерности, которые относились к мельчайшим частицам, относятся и к структуре Вселенной — колоссальным галактикам.

В тоже время есть облачка в современной науке. Астрофизики обнаружили, что часть вещества не видима — ее назвали темной материей, потому что она не излучает, но проявляется в силе гравитации. Темная материя кучкуется вокруг галактик и вызывает преломление света, идущего от более далеких галактик. Это преломление работает как гравитационная линза. По нему можно определить массу темной материи. Она примерно в шесть раз превышает массу обычного вещества. Что представляет собой темная материя, не известно. Ее пытаются искать с помощью ускорителей на встречных пучках — коллайдеров. Самый большой коллайдер расположен в Швейцарии — Большой адронный коллайдер. Пока частицы темной материи не найдены.

Есть еще темная энергия. По существу, это энергия вакуума. Она проявляется, например, в том, что Вселенная расширяется с ускорением. Для изучения темной энергии есть хотя бы какие-то теоретические подходы. Но в любом случае загадки темной энергии и темной материи предстоит решать в XXI веке.

Остаются неразгаданные вопросы и в биологии. Как наследственные признаки передаются от поколения к поколению, более-менее известно. А как строится весь организм? Как из одной клетки вырастают органы? В каком порядке? Если эти проблемы решат, медицина перейдет на совершенно другой уровень.

Про обучение

После окончания физического факультета МГУ в 1951-1954 годах я работал три года школьным учителем в селе Белоусово Калужской области, недалеко

от этих мест. Кроме меня там работали молодые учителя, только что после вузов, — литератор Мстислав Гаврилович Горецкий, историк Елена Ильинична. Жизнь тогда была очень трудная, прошло всего несколько лет после Победы. Колхозники почти ничего не получали, работали за трудовни, жили с приусадебных участков. Но люди стремились к науке, горели энтузиазмом, поэтому все, и взрослые и школьники, упорно и много работали, этим объясняются большие успехи. Несколько лет назад меня нашли мои бывшие ученики и рассказали, что из наших двух выпусков вышло четыре доктора наук. Еще десять человек по окончании школы поступили в филиал МИФИ в Обнинске и затем занимали руководящие посты. Все это было связано с упорной работой. Мне казалось, я проявлял излишние требования к моим ученикам, надо было делать скидки. Но ребята, спустя много лет, сказали, что это было правильно.

Одно из выдающихся достижений тех лет — создание МФТИ. Способ обучения в нем был придуман очень умными людьми — Петром Капицей, Николаем Семеновым. Он заключается в том, что до третьего курса студенты осваивают фундаментальные науки и одновременно работают на базах различных институтов. Таким образом, со студенческой скамьи ребята занимаются реальной научной работой. База Физтеха есть и в ИФВЭ в Протвино. Мне 87 лет, но я не бросаю преподавание в МФТИ. Общаясь с молодыми людьми, слушая их вопросы, я сам ищу ответы, опираясь на историю науки.

Одним из моих студентов был Владимир Фортов, нынешний президент Академии наук. Он учился на факультете космических исследований МФТИ. Я читал квантовую механику и думал, как объяснить ее важность людям, которые готовятся к космическим исследованиям? Оказывается, она очень нужна. К примеру, смесь кислорода и водорода была бы прекрасным топливом для ракеты. Мы знаем два состояния водорода — параводород и ортоводород. Ортоводород — это возбужденное состояние водорода, когда магнитные моменты в электронах

и будущем науки параллельны. А у параводорода магнитные моменты противоположны. Он лежит ниже по энергии, а переход между состояниями очень медленный, занимает недели. Причем переход происходит при помощи катализаторов, которыми служат неоднородные магнитные поля. Для топлива нужен жидкий водород, а значит, три четверти объема займет ортоводород. Подмешав к нему кислород, молекулы которого имеют сильное магнитное поле, можно вызвать быстрый переход ортоводорода в параводород с выделением энергии. То есть произойдет взрыв. Один преподаватель, который присутствовал на лекции, спросил: «откуда вы это знаете? Мы в свое время сделали эту ошибку. Произошел взрыв». А это явление известно с 1930-х годов благодаря квантовой механике. Владимир Фортов вспоминал, что квантовая механика помогла ему, когда в начале своей карьеры он занимался ядерным топливом для космических аппаратов. Тогда его создать не удалось, но может быть, это дело будущего.

Встречи с легендарными физиками

Мне в жизни очень повезло тем, что я учился и был знаком с выдающимися учеными. Например, с Игорем Васильевичем Курчатовым. Это был потрясающий человек и ученый, патриот страны. Начало 1955 года было непростым для атомной отрасли. В этот год впервые испытали термоядерную бомбу, идея которой принадлежала Андрею Сахарову и Якову Зельдовичу, одному из моих учителей, и Юрию Трутневу, которому тогда не было и 30 лет. Курчатов решил двигаться дальше и учиться. Каждые две недели он собирал руководителей лабораторий, научных сотрудников, чтобы слушать лекции о развитии тех или иных направлений. Сам Курчатов сидел в первом ряду с блокнотом, задавал вопросы, казавшиеся на первый взгляд наивными. Однажды он попросил Якова Зельдовича рассказать о слабых взаимодействиях. К этому времени были известны сильные взаимодействия, ядерные, электромаг-

Говорят, если инженер на заводе Форда за пару месяцев не делал рацпредложение, то его увольняли. У нас же в прошлом довольно трудно было оформить изобретение. Я спрашивал авторов, почему не оформляете, а они жаловались на сложности, на засекречивание. Промышленность раньше не была сильно заинтересована в изобретениях. Обувная фабрика могла выпускать обувь, которую никто не покупал, получать премию, а потом всю партию пустить под нож. В тоже время в журнале «Наука и жизнь» печатали рубрику с маленькими изобретениями. Оказывается, японцы внимательно ее читали и реализовывали. У нас для инноваций было слово «внедрение», словно что-то постороннее внедряется. Нужно исторически преодолеть это. Надо, чтобы люди не стеснялись мелких изобретений, ведь порой из них получают важные вещи.

В 1990-х наш институт участвовал в разработке идеи национальных научных центров. Мы считали, что должен быть центр фундаментальной науки с уникальной научной установкой, вокруг которого формируется пояс предприятий, которые доводят изобретения до промышленных образцов, и ведется просветительская работа.

Сейчас телевидение скорее вредит науке. Вместо обсуждения каких-то аморальных вещей, нужно пропагандировать науку. Недавно я включил 33-й канал, поздно вечером, около полуночи. Там передавали потрясающий сюжет о строительстве Воронежской АЭС. Показали, какие реакторы делаются, установки, как развивается эта область промышленности. Я думаю, что со временем государство обратит внимание и начнет больше пропагандировать науку.

В целом же меня удивляет и восхищает духовная сила нашего народа, который сохранил интерес к науке в такой ситуации, которую мы пережили. Интерес к науке растет, и здесь важно на всех этапах иметь даже маленький успех. Он побуждает идти дальше.

Записала Татьяна ПИЧУГИНА,
фото автора.