

Диалог о физике.

Интервью ученого-методиста А.А. Ванеева с академиком И.К. Кикоиным.

А. ВАНЕЕВ. Тема нашего разговора — «Научно-техническая революция и преподавание физики в школе», с чего бы нам хотелось начать, Исаак Константинович?

И. КИКОИН. С общеизвестного — С удивления.

Бытует такое выражение: сегодняшних школьников ничем не удивишь. В нем есть значительная доля истины. Кино, телевидение, радио, массовая печать, рассказывая о чудесах науки и техники нашего века, мало-помалу отучают детей удивляться.

Люди моего поколения сталкивались с наукой в другой обстановке. Вот стоит радиоприемник. Он вошел в быт каждой семьи, каждого человека. На него и внимания-то не обращают! А я, например, хорошо разбираюсь в теории процессов, составляющих основу радио, удивляюсь существованию электромагнитных волн, продолжаю восхищаться гением человека, открывшего их.

А. ВАНЕЕВ. В том-то и дело, что ваши чувства основаны на глубоком знании предмета.

Это восхищение специалиста. Человек, по роду своей деятельности не связанный с наукой, воспринимает все это иначе.

И. КИКОИН. В том и беда. Ведь речь идет о человеке, как минимум с десятилеткой за плечами, о числе прочих наук изучившем и курс элементарной физики. Значит, в школе что-то упустили, не сумели повернуть сердцем к науке, не научили ее уважать, понимать. Дело в конце концов не в том, отражены ли в школьных учебниках последние достижения научно-технического прогресса или нет.

Чем отличается, скажем, последнее десятилетие от предыдущего? Допустим, микроминиатюризацией. Но разве расскажешь об этом на уроках? Упомянуть можно, но подробно не остановишься. Тем более что это и не нужно. Главное не в информации о достижениях, а в выполнении требований, диктуемых научно-технической революцией.

А. ВАНЕЕВ. Таким требованиям и послужила перестройка содержания школьного образования, созданные новые программы.

И. КИКОИН. Именно об этом и хотел сказать.

А. ВАНЕЕВ. В таком случае, мне бы хотелось кое-что уточнить, сделав одно, как мне кажется серьезное замечание. А именно: не существует нового содержания образования без новых учебников. О чем я говорю? В этом году заканчивается переход на новое содержание образования по физике. Первый поток ребят выходит из школы, изучив физику по новым пособиям, написанным в соответствии с новыми программами. Но будет в корне неправильным считать, что переход уже осуществлен. Более того, после устранения имеющихся недостатков учебных пособий еще не вся проблема будет решена. Это только половина. Вторая — в освоении написанных книг.

И; КИКОИН. Что вы имеете виду, Анатолий Анатольевич?

А. ВАНЕЕВ. Возвратимся на десять—пятнадцать лет назад. Уже тогда стало очевидным, что существующие учебники не могут удовлетворить многих учителей. Как же они выходили из положения? Брали толстые вузовские учебники и готовились к урокам, стараясь провести их на более высоком научном уровне. И проводили. Безусловно, это было очень значительное явление. Многие удивлялись: как, отход от узаконенного учебника? Многие возражали: как, преподавать в школе по конспектам?

Новое уверенно прокладывало себе путь, завоевывая все больше союзников. Оно было предвестником коронного изменения в преподавании физики в школе. Потоки встретились. Родилось новое, воплотившись сначала в проект программы, затем в новые пособия.

Но часть учителей, разбирающихся в предмете и владеющих методикой, тех самых, что когда-то первыми отошли от старых учебников, к новым учебникам еще не пришли. Опытные, сильные, они продолжают вести занятия по своим старым конспектам. И это обидно, потому что те несколько первых лет, данных на проверку и доработку нового, должны проходить именно в напряженной проверке, в поисках новой методики, в закреплении идей, положенных в основу

программ и книг. А они очень значительны, эти идеи, особенно в учебных пособиях для старших классов.

Конечно, трудностей тоже хватает.

И. КИКОИН. Трудности, стоящие перед автором учебника и перед учителем, не только (и не столько!) в противоречии времени: лавинообразно растущем потоке информации — с одной стороны и жесткой сеткой учебных часов — с другой (и тут же понятное требование не перегружать школьников). Противоречие и в другом: программа должна быть стабильной, а научно-технический прогресс не остановишь... Серьезная проблема, не правда ли? Отсюда и самые высокие требования к учителю и автору учебника. И вот тут, как ни прискорбно, следует заметить, что пединституты пока не дают достаточно высокой подготовки.

Чтобы не быть голословным, приведу пример. Выпускникам одного вуза были даны контрольные по школьному курсу, соответствующие вступительной работе в институт. Результаты превзошли самые мрачные прогнозы: с задачами справилась лишь пятая часть решавших. Эксперимент получился уничижительным.

А. ВАНЕЕВ. Мне это не кажется. Ведь в институте студенты по существу не изучают элементарную физику. А между элементарной и общей физикой разница достаточно большая.

Кстати, молодые (или достаточно молодые) учителя работают с новыми пособиями внимательно. Об этом говорят результаты проведенных у нас в городе контрольных. Точных статистических данных я не приведу, но закономерность проявилась достаточно определенно: в группе школ, давших лучшие результаты, учителя имеют стаж 10—15 лет, в группе же школ, ученики которых справились с работой неважно, учителя, как это ни парадоксально, все со стажем 20 лет и больше. У одного из самых опытных и авторитетных преподавателей (его стаж около сорока лет) получился настоящий «провал». Из тридцати восьми его учеников тридцать шесть получили двойки. Задачи контрольной были близки к задачам учебника. Вывод напрашивается сам собой: с учебником просто-напросто не работают! Поэтому и не знают. Я говорю, конечно, не о всех учителях.

Ученик порой остается между двух стульев. Педагог занимается с классом по своим конспектам, а ученики, придя домой и открыв учебники, не могут разобраться в материале. И в первую очередь, потому, что материал не был объяснен в соответствии с логикой учебника.

И пусть меня правильно поймут, я не против того, чтобы учитель читал толстые вузовские учебники. Скажем, «Механику» Хайкина. «Электричество» Калашникова и так далее.

И. КИКОИН. Конечно, нельзя голосовать за учителя, досконально знающего лишь школьный курс. Если ты знаешь ровно столько, сколько должен сказать, вряд ли скажешь интересно.

Знание общего курса физики значительно повысило бы уровень преподавания. И очень жаль, что на старших курсах институтов программы не возвращают студентов к их повторному изучению. Более глубокому, на качественно ином уровне. Вместо этого студентов насыщают знанием не всегда нужных дисциплин.

Излишнее все равно забывается.

Пуанкаре сказал: математику люди забывают дважды — элементарную, когда кончают школу, и высшую, когда кончают университет. Но это к слову. Хорошая математическая подготовка еще никому не мешала.

А. ВАНЕЕВ. Среди прочих объективных причин, затрудняющих работу учителя по новым программам. справедливо называют и отставание новых программ по математике. Через несколько лет заниматься физикой с сегодняшними шестиклассниками будет значительно интереснее. Увеличится отдача от учеников с новым складом математического мышления. Но это потребует иного отношения к математике и от учителей физики.

И. КИКОИН. Вполне согласен. В тридцатые годы у меня был подобный опыт в преподавательской практике. Тогда старшекурсником математического факультета было решено прочесть курс лекций по Лизино. Сделать это предложили мне. Поначалу я стал отказываться: математику-то они знают получше меня! Студенты могут поймать меня на неточностях и вообще-то еще неизвестно, что из этого может выйти. Однако согласился, и, должен сказать, контакт получился читать лекции было приятно и легко. Высокая математическая подготовка слушателей оказалась надежным помощником. А если и случались неточности, аудитория внимательно поправляла меня. Одним словом, мы быстро нашли общий язык. Но учитель физики сейчас должен быть во

всеоружии, отставание в математической подготовке школьники сразу заметят. И навряд ли простят.

Вот это повышение требований и личности учителя, его подготовке, широте его научного и методического кругозора представляется мне одной из самых значительных черт нашего времени, времени бурного развития научно-технической революции.

Лозунг сегодняшней школы — дать молодежи основы наук, научив мыслить, подготовить к жизни, дав широкое образование.

Однажды крупный физик поспорил с главным инженером большого завода. «За три месяца я сконструирую двигатель, а ты как следует выучи квантовую механику». И выиграл. Вспомнившийся мне случай, определенным образом может послужить иллюстрацией вышесказанному. Думаю, специалисты на меня не обидятся.

А. ВАНЕЕВ. Дополняя вас, добавлю — новые требования к учителю плюс новые требования к пособиям...

И. КИКОИН. ...плюс новые требования к методике и методистам.

А. ВАНЕЕВ. Безусловно. Но методика не может родиться за два месяца, за полгода и даже за год. И выход методического пособия по преподаванию физики в таком-то классе не означает завершения работы. Это лишь самый первый этап, подступы к методике.

И. КИКОИН. Методические пособия для учителей можно подразделить на два типа. Если первый касается научных основ курса, объясняет принципы построения учебника, то второй — практическая методика преподавания раздела, главы, каждого урока. Разумеется, задачи методиста шире.

И совместная работа с авторами учебников, и, наконец, обобщение и анализ накопленных данных о ходе преподавания.

А. ВАНЕЕВ. И очень обидно, когда одно подменяют другим. Мне приходилось присутствовать на представительных совещаниях, посвященных некоторым итогам преподавания физики, когда иной методист широкий анализ итогов подменял сообщением с набором мелких замечаний: на такой-то странице учебного пособия помещен нечеткий график, такая-то фраза не совсем удачна... Конечно, внимательное рецензирование необходимо. Но в том и беда, что чаще всего оно «невнимательное». Ибо первое поверхностное чтение прежде всего приводит к мысли о допущенных авторами просчетах. Мне приходилось неоднократно читать рукопись учебного пособия для 10-го класса Г. Я. Мякишева и Б. Б. Буховцева. Сначала при рецензировании, затем при работе над пособием для учителей. При этом я никак не мог понять, почему вопрос о стоячих волнах поставлен авторами перед параграфом об интерференции. Принято было изучать в обратном порядке: ведь стоячие волны частный случай интерференции. Читая книжку в первый, второй, третий раз, я все никак не мог согласиться с авторами. Ведь физически это не совсем корректно. Но где-то на пятом прочтении вдруг догадался: это же, может быть, методически целесообразнее, смысл такой композиции в переходе от зрительно наглядного образа стоячей волны, показанной на шнуре, к общему понятию интерференции! Хотя — еще раз подчеркиваю — физически это и не совсем строго, но, по-моему, оправдано.

Один раз прочитав учебник, понять его идеи нельзя. В новый учебник нужно вчитываться. Учебник нужно учить.

Поэтому мне и хотелось бы проголосовать не за повторное изучение на старших курсах вуза «Общей физики», а за углубленное изучение физики элементарной. Иначе ее знание выпускником ограничивается полурастерянным школьным багажом. Кстати, ограниченным рамками старой программы. Безусловно, встает вопрос: где взять время? Я бы предложил несколько расширить курс методики.

И назвал бы его по-другому — «Элементарная физика и методика ее преподавания».

И. КИКОИН. В вузе не хватает и истории науки. Вообще-то она есть. Но это же тоска смертная! И очень плохо, что если даже она и преподается, то в полном отрыве от всеобщей истории.

Однажды я рассказывал студентам о том, что после сделанного Фарадеем открытия о его лаборатории стали так много говорить, что сам премьер-министр заинтересовался:

— Покажите мне наконец эту лабораторию, наделавшую столько шума.

И между прочим я поинтересовался: кто был в то время премьером... Ответом было глубокое студенческое молчание...

А. ВАНЕЕВ. Но если описанных вами студентов понять вполне можно, то можно ли понять учителя, страдающего своеобразной интеллектуальной ленью?! Спрашиваешь одного товарища: «Почему на уроке вы объясняли материал так, когда учебник и методическое пособие рекомендуют совсем иное?» — «А какое иное?». — И потом: — «А я и не знал...». Только равнодушием и можно объяснить.

Другое дело старый методический багаж — иной раз привычка уводит учителя о сторону при всех его благонамеренных желаниях провести современный урок. Не так давно я был свидетелем прекрасно складывающегося урока. Начало урока — картинка, все хорошо: «владение» классом, методическая сторона, научная корректность. Речь шла о массе, «О массе можно судить только по изменению скорости». Верно. Но вдруг, положив на тележку грузик, учительница спрашивает:

— Как изменится скорость?

А откуда они могут знать, что скорость должна измениться?! Ошибка произошла оттого, что учительница «по инерции» двинулась по старому пути.

И. КИКОИН. Увидеть ошибку, объяснить, почему она сделана, и суметь показать правильный путь — тоже успех.

А. ВАНЕЕВ. Меня, методиста, когда я прихожу на урок, в первую очередь волнуют те крупницы опыта, удач, которые можно взять на вооружение.

А о каком опыте работы по новым программам может идти речь, если учитель придерживается своих старых разработок? Ведь старые методы я и сам знаю, и давно. Это я уже видел. А мне нужно пополнять фонд успехов в работе именно по-новому.

И. КИКОИН. Ситуация, о которой вы говорите, напоминает мне другую. Скажем, я читаю книгу, написанную на достаточно важную, интересующую меня тему. Все в ней грамотно, ровно, правильно, красивые слова, но... нет яркого примера, глубокого образа. Поэтому в памяти не задерживается ни единой страницы. И рано или поздно книжка откладывается в сторону, это уж в зависимости от терпения. Хватит.

А. ВАНЕЕВ. Позволю себе другую аналогию. Учитель представляется мне режиссером и одновременно актером в роли главного действующего лица, ученики тоже актеры, в то время как автор учебника и методист — должны представить литературный сценарий и сценарную разработку, они разрабатывают жизненный материал, наполняя его идейным содержанием, которого следует придерживаться. Так вот, такой сценарий дан. Он уже написан, он очень богат мыслями и идеями. В нем есть логика. Взять хотя бы газовые законы. Раньше их изучали так. Вот закон Бойля — Мариотта, вот закон Гей-Люссака, вот закон Шарля. А вот, посмотрите, объединенный закон. Все, конец, приехали. Только неясно, зачем. Теперь картина иная. Объяснен закон Бойля—Мариотта, затем закон Гей-Люссака, используя эти законы, получаем уравнение состояния идеального газа, а отсюда и зависимость, называемая законом Шарля. И, наконец, наиболее общая форма уравнения состояния идеального газа уравнение Менделеева — Клапейрона. Методически целостно и логично!

Кстати, приходится слышать недоуменные вопросы педагогов, почему в учебнике не разбирается принцип действия двигателя внутреннего сгорания? По-моему, при этом спрашивающие совсем забыли о проекте программы, которым руководствовались авторы, а в нем двигателя внутреннего сгорания нет. Но этот важный в политехническом отношении вопрос в школьном курсе нужен.

И. КИКОИН. Когда говорят, что школьный курс физики нужно политехнизировать, я недоумеваю. Вопрос ставится неправильно. Ведь физика сама — основа любой политехнизации. Примеры-то, безусловно, нужны. Но только примеры, только основные принципы.

Вообще-то весь курс физики можно написать, отталкиваясь, допустим, от генератора. Двигается — механика! Шумит — акустика! Искрит — оптика!

Но это извращение.

Впрочем, в курсе физики мы даем достаточно много примеров. Младшие начинают с простейших: почему лампочка горит, почему утюг греется? Почему трамвай на постоянном токе работает? Но это только иллюстрации, только примеры. А дальше идти и не нужно.

Все знают сзымальства, что в часах есть маятник. Но собрать и разобрать часы — это совсем иное. Вот ведь вы, Анатолий Анатольевич, не можете этого сделать, но и не печалитесь по этому поводу, конечно. Потому что это специальное дело, работа часового мастера. Я, правда, в часах могу

разобраться... То же самое и с новейшими достижениями научно-технического прогресса. От науки уже не отнимешь физики элементарных частиц. Но ведь пока не существует объединяющей теории. Есть ускорители — огромное сооружение, сложнейшая техника. Поэтому мы пишем и говорим: есть, строятся, сложная техника. И все. И правильно. Ничего не поделаешь.

А. ВАНЕЕВ. Вглубь могут вести факультативные занятия.

И. КИКОИН. И еще дальше — учебные заведения, дающие специальность, — профтехучилища, техникумы, институты.

Но что обязательно должен объяснить учитель своим ученикам, так это — как и чем питается технический прогресс, Каковы его направления? Роль физики тут не переоценишь. Ведь всякий ее успех рано или поздно становился достоянием техники.

Открытие электричества родило энергетику. Ученые-физики уже не занимаются расчетами, скажем, радиосхем или генераторов, или реакторов. Это делают инженеры. Но сначала — просто глава или раздел в учебнике физики. Многое сулит дать биология. Но обратите внимание, она вышла на передний план после того, как обогатилась методами исследования физики, химии, математики. И наибольших успехов от нее следует ожидать как раз в пограничных областях, таких, как биофизика, например.

А. ВАНЕЕВ. Все же в новых учебниках по сравнению со старыми есть существенные перемены. В курсе десятого класса изучается теория относительности. В пособии она изложена ясно и доступно. Затруднение лишь в том, что у преподавателей нет никакого опыта объяснения этого материала. И о педвузе, к сожалению, этому не учат.

Можно заметить, однако, что решение — изучать или не изучать теорию относительности — было принято отнюдь не единодушно.

Для школы важно мировоззренческое значение современной физики. Она, по существу, окно о современный мир. Интересны и ее парадоксы. Такой, скажем. Человек бежит по решетке со скоростью, близкой к световой, размеры его, как известно, должны сокращаться по направлению движения. Значит, что же? Провалится? Застрянет?..

И. КИКОИН. Важно, к месту ли будет об этом сообщено. Но парадокс интересен всегда, он просто приковывает к себе внимание. С примером, иллюстрацией сложнее.

Простое явление — клюшкой бьют по шайбе, и она начинает двигаться по льду — представляется замечательным. Это и в учебнике хотел подчеркнуть.

Самолет и ракета тоже завоевание века. Но от частого употребления этих слов урок не станет современнее и глубже. А возьмите силу поверхностного натяжения, нефть разливается по поверхности воды тончайшим слоем, растительное масло — нет, почему касторка малоприятна? Потому же. Она, как и нефть, растекается тонким слоем, возьмите ее в рот — она попадет в заушные полости, а это уже не привычно для нас, поэтому и вызывает неприятное физиологическое ощущение... А почему мыло моет? Одной из характерных черт талантливого преподавателя можно считать его способность показать замечательное в простом.

Неспособность же учителя осветить все проблемы научно-технической революции в процессе проведения урока (и авторов учебников при написании книжек) восполняют в какой-то мере журналы «Наука и жизнь», «Техника—молодежи», «Квант» и некоторые другие. Но и тут свои проблемы. Главная из них — недостаток квалифицированных авторов. Точнее сказать — высококвалифицированных. Могу это засвидетельствовать как редактор «Кванта». Не каждый ученый владеет пером популяризатора, и совсем мало хорошо пишущих людей, знающих науку. Редколлегия «Кванта», мне кажется, — до сих пор удавалось выдерживать статьи на строгом научном уровне. Но приходится выслушивать и упреки. Такой, скажем: «Задачник «Кванта» рассчитан на среднего академика...».

А. ВАНЕЕВ. Большую помощь может оказать и научно-популярная литература. Значительные тиражи, огромное число изданий — учителю есть чем пополнять свою библиотеку. Да и школьнику есть что порекомендовать. Увлекающийся студент обращается больше к разным солидным учебникам, монографиям, он идет вглубь, его в библиотеку тянет. Неувлекающемуся «хватает» конспекта. Учителю, методисту подай новый поворот, свежий пример, любопытную цифру. А студенту — не объяснение, не пример, нужна трактовка.

В ряду отличных научно-популярных книг я бы в первую очередь назвал «Неизбежность странного мира» Даниила Гранина.

И. КИКОИН. Сначала я упомянул бы другую — «Атомы, электроны, ядра» профессора Матвея Петровича Бронштейна. Она была издана еще в 1935 году, но и сейчас мне кажется образцом. К сожалению, она не переиздается, хотя нисколько не устарела. Книга эта хороша тем, что одинаково полезна и школьнику, и студенту, и инженеру, и чело зеку, не имеющему никакого отношения к физике.

Хорошие книги не стареют. Это относится не только к художественной литературе, но и к научно-популярной. Давным-давно написана Фарадеем «История свечи». По ней можно учиться. В этой книге изложена масса вопросов и физики, и химии. При работе над учебником для школы я нередко обращался к двухтомнику элементарной физики Лоренца. И находил много полезного.

А ВАНЕЕВ. Интересное издание было предпринято в свое время — «Хрестоматия по физике». Две тонкие книжицы, но как много в себя побравшие! Там были помещены выдержки из трудов великих ученых. Сейчас подобное издание, дополненное, конечно, могло бы сослужить добрую службу. Учитель всегда сможет украсить свой рассказ словами Леонардо да Винчи, Эйнштейна, Макса Борна...

И. КИКОИН. Заметьте, Анатолий Анатольевич, многие крупные ученые занимались преподаванием — Эйнштейн, Лоренц, Резерфорд. Список без труда можно продолжить. Все читали общий курс лекций. Я говорю об этом, подчеркивая: и вузу, и школе нужен крупный ученый-преподаватель. Конечно, не может быть десятков и сотен тысяч крупных ученых. Ярких звезд всегда не так много. И все-таки нужен. Только крупный ученый в силах написать такой блестящий курс, как «Фейнмановские лекции по физике». В нем отлично показана связь наук. Основные данные разъяснены необычайно живо. И тем не менее многотомник не прост. Его надо учить.

Уверен, если бы материалом этого курса по-настоящему прониклись учителя, уровень преподавания в школе сразу значительно повысился бы.

А. ВАНЕЕВ. Учителю физики сейчас нужно создать лее благоприятные для работы. Трудности приносит и неполное соответствие учебников и программ.

И. КИКОИН. После выхода свет учебных пособий программы корректируются, вносятся изменения, и порой довольно существенные.

А. ВАНЕЕВ. Безусловно. Плотно подогнан восьмой класс. А в десятом разрыв очень значительный. Его помогает преодолеть примерное планирование, публикуемое в журнале «Физика в школе».

Но как быть учителю, если на изучение 4-й главы учебного пособия для десятого класса «Механические волны», где формируются основные понятия (это 39 страниц текста), программой отпущено всего во семь часов, а на изучение следующей — «Электромагнитные волны» (24 страницы серьезного, но в значительной степени описательного материала — целых пятнадцать?! Ведь время надо бы как раз распределить наоборот. В восемь часов материал «Механических волн» учитель попросту не может уложить.

В учебном пособии для десятого класса глава «Световые волны» предшествует «Основам теории относительности» Логично. Однако в программе это не отражено. А пособие принято, выпущено двухмиллионным тиражом. Вполне естественно, что учитель будет придерживаться последовательности, предлагаемой в пособии. Но и вполне возможно получит нагоняй от пришедшего к нему инспектора. Я бы в таком случае понял учителя не гонять же учеников за тридцать книжных страниц вперед, чтобы затем вернуться назад ровно на столько же. Вот, если бы практика показала, что композиционное построение глаз неудачно, тогда следовало бы вернуться к проекту программы.

К учебным пособиям следует относиться очень бережно, по ним нужно учиться работать.

Очень жалко, что «творчески» перерабатывая новое, порой допускают многие вольности в обращении с материалом. Вспоминается статья, опубликованная в шестом номере «Физики в школе» за прошлый год, Н. М. Шахмаева и Л. П. Кузнецовой. Описывается опыт работы. Весьма спорный. Предлагается планирование материала «Электромагнитных волн». Параграфы перетасованы, иные и вовсе исключены. Теперь представим себе на минутку, что читатель берет на вооружение принципы авторов статьи. Допустим, его постигает неудача. Результат, как говорится, отрицательный. Но спишется-то это на новое содержание вообще, на «плохой» учебник...

И. КИКОИН. Право на эксперимент нужно заслужить. А выполнив его, нужно еще и еще раз убедиться в правильности результатов. Да и после того взвесить, заслуживают ли результаты того, чтобы о них рассказывать коллегам. Ответственность — это тоже веяние времени.

А. ВАНЕЕВ. Переход на новое содержание образования, думается, оказался делом более сложным, чем предполагалось. И в этом, должно быть, есть своя положительная сторона: выявились и столкнулись многие точки зрения, ученые и педагоги много и плодотворно спорят. Охотно, я бы даже сказал, с некоторой жадностью берутся за новое учителя. Активно участвуют в обсуждениях. Работа нашего института говорит о том же. Когда мы проводим у себя лекции, семинары, совещания — аудитории всегда переполнены. Планируем сто слушателей, приходят сто пятьдесят. Такое всегда радует.

И. КИКОИН. Впереди много дел, большая работа. Но уже сейчас нашим учителям можно выразить глубокую признательность, сказать большее спасибо! За труд, за помощь. Первый, очень важный этап позади. Будем трудиться дальше.

А. ВАНЕЕВ. Хотелось Вы, Исаак Константинович, чтобы вы рассказали о своем пути в науку.

И. КИКОИН. Заканчивал школу о Пскове, о начале 20-х годов. Она была организована на базе слившихся гимназии и реального училища. В школе была богатая библиотека и хорошо оборудованный физический кабинет. Но не было ставни ни библиотекаря, ни лаборанта. Я взялся вести ту и другую работу бесплатно, как теперь говорят, на общественных началах. Много читал. много возился с приборами, ставил опыты, экспериментировал.

Потом поступил в Ленинградский политехнический институт. Деканом факультета, на котором я учился был А. Ф. Иоффе, блестящий педагог и ученый. Он одновременно возглавлял и Физико-технический институт. Познакомился я с ним впервые еще школьником, заочно прочитав одну из его статей. С научным руководителем мне повезло. со второго курса у меня были идеальные условия для работы и занятий физикой.

Впрочем, все же считаю, что истоки моей научной деятельности там, в школе.

Но скорее всего это не имеет отношения к теме нашего сегодняшнего разговора.

Диалог записал Н. ГОРБАЧЕВ.