

АЛЕКСАНДР ЛИТВАК: НИЖНИЙ — ЭТО МОЙ ГОРОД

с. 8 >>

 УЧИТЬСЯ
В
НИЖНЕМ

НАУКА

Чистота — залог
успеха!
с. 20 >>

ВЫСШАЯ ШКОЛА

Университет
акселерации
с. 25 >>

СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Фрагменты
реального
производства
с. 26 >>

ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ

Умные
решения
с. 30 >>

Судьба, простая как физика

Академик, выдающийся физик-теоретик, преподаватель, организатор и лектор научно-популярных мероприятий, заведующий отделом астрофизики и физики космической плазмы Института прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова РАН Владимир Владиленович Кочаровский отметил 15 октября 2025 года свой 70-й день рождения. Ученый поделился воспоминаниями о своем пути в науку и первых исследованиях, а также рассказал о привлекательности теоретической работы в области физики и источниках своего вдохновения



О подготовке к научной работе и многогранной радиофизике

► Физик-теоретик
Владимир
Владиленович
Кочаровский

— Мы с братом-близнецом Виталием росли во вполне «научной» семье. Отец окончил Горьковский политехнический институт и учился в аспирантуре на кафедре радиоприемных устройств радиотехнического факультета, а затем всю жизнь работал радиоинженером, — начинает беседу Владимир Владиленович. — Мама была учительницей начальных классов, а после нашего рождения поступила работать в Горьковский педагогический институт. Там она защитила кандидатскую диссертацию и стала заведующей кафедрой педагогики и методики начального обучения.

► Виталий
и Владимир
Кочаровские
за обсуждением
очередной
физической
проблемы



Виталий и я овладели азами чтения еще до поступления в школу под руководством замечательной бабушки Евгении Владимировны Бычковой. У нее, кроме дочери, нашей мамы, были два сына Владимир и Виталий — военные прокурор и хирург, в честь которых и назвали нас с братом. Общение с ними и родителями во многом определили наше отношение к жизни. Неявно влияли также книги по радиотехнике и другим областям науки, имевшиеся дома в большом количестве. Конечно, в детстве мы мало что там понимали, а родители нас от них отрывали, выпроваживая гулять или играть в футбол, в чижика и так далее. Однако волшебство больших чисел, стройность графиков и таинство справочников настолько завораживали, что сложным арифметическим вычислениям мы научились раньше, чем беглому чтению.

Сначала мы учились в самой обычной школе, пока к окончанию седьмого класса учитель физики, преподававший ее по совместительству, не сообщил нам, что во многом исчерпал свои знания по предмету и поэтому в дальнейшем нас ждет мало что нового и интересного. Мы поспрашивали у ребят во дворе и узнали про физико-математическую школу №40, куда и перешли учиться. Там нам очень повезло с учителями практически по всем естественно-научным предметам. В частности, физику нам преподавала Елена Ивановна Тихонова, которая на уроках нередко подходила к задней парте, где мы с братом сидели, и давала сложные задачи, чтобы мы не скучали. Подготовка была очень сильная и вместе с тем неумолимая, увлекательная. Поэтому можно сказать, что у нас с братом не было другого выбора, кроме как пойти в науку и стать физиками.

Впрочем, кроме физики нам еще была интересна математика. Однако на тот момент в нашем городе не было сильной математической школы, а физическая — была на радиофизическом факультете Горьковского государственного университета имени Лобачевского, отмечающем, кстати, в этом году свое 80-летие. Туда мы и решили поступать. Поскольку мы закончили школу с золотыми медалями, сдать нужно было всего один вступительный экзамен. И на этом экзамене я, по-видимому, единственный раз в жизни чуть было не получил четверку. Думал, что после хорошей подготовки в школе смогу решить любую задачу, быстро набросал решение, но допустил обидный просчет и не

потрудились проверить ответ. Экзаменатор был строгий, но в какой-то момент сжалился и дал мне другую, более сложную задачу. Я решил ее правильно, исправил решение первой задачи — и меня приняли.

Радиофизика привлекла нас своей многогранностью. На первом курсе мы с Виталием изучали разные разделы общей физики и математического анализа, а в свободное время посещали лекции на математическом факультете. Кроме того, на радиофаке был кружок преподавателей кафедры математики, на котором они обсуждали некоторые разделы современной математики — например, топологии и теории непрерывных групп. Мы тоже стали слушателями этого кружка, а потом и докладчиками. Вскоре мы узнали, что на старших курсах радиофака преподает известный астрофизик Владимир Васильевич Железняков. Мы с братом, хотя и перешли только на второй курс, стали ходить на эти лекции по физике космоса, задавали много вопросов, и в итоге Владимир Васильевич предложил нам у него заниматься, делать потом диплом и учиться в аспирантуре. Что интересно, он предлагал нам задачи не только по астрофизике, но и по другим направлениям теоретической физики. С тех пор мы приучились заниматься физикой в широком смысле этого слова, используя прежде всего радиофизический колебательно-волновой подход в таких, казалось бы, различных разделах, как квантовая динамика атомов и полей, физика магнитоактивной газовой и твердотельной плазмы, теория магнитосфер планет и черных дыр, бесстолкновительные ударные волны и ускорение частиц экстремально высоких энергий, физика жидкокристаллических и сверхпроводящих сред, полупроводниковые и сверхизлучающие лазеры, флуктуации в бозе-конденсатах и квантовые вычисления.

О ВПЕЧАТЛИВШИХ ОБЪЕКТАХ ИССЛЕДОВАНИЙ И «НЕЕСТЕСТВЕННОСТИ» ДЕТЕКТИВНЫХ СЮЖЕТОВ

Сложно сказать, какой из объектов исследования стал самым любимым: за полвека мы с братом сделали много разнородных теоретических работ. Естественно, быстрее вспоминаются исследования последних лет — например, в области динамики разлета лазерной плазмы, нелинейной эволюции квазимагнитостатической турбулентности и структуры магнитопауз планет. Если говорить про самую первую тему, предложенную Владимиром Васильевичем Железняковым, то это был ряд задач о взаимодействии электромагнитных волн в неоднородной магнитоактивной плазме, которые во многом определили наши дипломные, а потом и кандидатские работы. Подобная плазма присутствует повсеместно: и на Солнце, и в магнитосфере нейтронных звезд, и в межзвездной среде. Именно с решением такого рода задач мы выступали на своей первой научной конференции — Всероссийской конференции студенческих работ в Новосибирском академгородке весной 1978 года, где неожиданно оказались в числе победителей.

Также в 80-х годах прошлого века с подачи Железнякова мы заинтересовались



задачами, связанными со сверхизлучением ансамблей возбужденных атомов или других частиц. Это явление, называемое еще эффектом Дикке, существует в достаточно плотных ансамблях атомов, помещенных в низкочастотный резонатор. В последнее время оно рассматривается как возможность расширения горизонтов физики лазеров. В частности, как показали эксперименты, атомы самопроизвольно могут сформировать очень короткий импульс электромагнитного излучения и высветить в нем почти всю свою энергию. Такие эксперименты были поставлены почти полвека тому назад, но теоретического объяснения долгое время не имели. Нам удалось придумать простое объяснение: в указанной системе обнаружилась неустойчивость не электромагнитных волн, а так называемых волн поляризации, которые обладают отрицательной энергией и нелинейное взаимодействие которых с атомами формирует импульс излучения. Нашлись и аналоги этой задачи в гидродинамике, в физике плазмы и в электронике, где мы впервые предложили варианты реализации данного явления, которое в ряде дальнейших экспериментов удалось наблюдать непосредственно.

Вообще физика тем и привлекательна для нас, что в ней есть простые задачи: простые как по постановке, так и по решению, прежде всего аналитическому. Конечно, они становятся такими после того, как во всем разберешься. Поначалу задачи и эффекты начинаешь обдумывать в крупных деталях, делать оценки, прикидки упрощенных моделей и качественных расчетов. Мозг продолжает заниматься этим «расследованием» даже в процессе выполнения другой работы, в перерывах или во время отдыха, например, когда читаешь книгу или смотришь фильм о какой-нибудь детективной истории. Правда, чаще всего выдуманные сценарии детективов оказываются довольно непоследовательными: как правило, даже если авторы хорошо ставят проблему, к моменту развязки накапливается много нарушений

«Зачастую именно благодаря теоретическим разработкам удается доказать существование тех или иных астрофизических объектов, напрямую не наблюдаемых»

логического хода сюжета, необходимых для реализации исходного плана. В книгах или кино это сразу бросается в глаза, а в «детективных» загадках природы так не бывает: там все объективно, логично и неслучайно. Поэтому в физике любой эксперимент, наблюдение или свойства адекватной модели надо объяснять, так сказать, по-честному. Радость и удовлетворение приходят неожиданно, когда после упорной и зачастую безотчетной работы мозга подобное объяснение удастся получить и надежно обосновать.

О ТЕОРЕТИЧЕСКИХ МЕТОДАХ В АСТРОФИЗИКЕ И «ПРАКТИЧЕСКОЙ» ПОЛЬЗЕ ПУЛЬСАРОВ

В исследованиях космических объектов очень много зависит не только от наблюдателей, но и от теоретиков, потому что наблюдения очень ограничены. Если, например, телескоп зафиксировал несколько нейтрино от какого-то неизвестного объекта, то дальше нужно

► От пульсаров, то есть вращающихся нейтронных звезд, уже ожидается практическая польза — по ним можно измерять время и выстраивать навигацию не менее точную, чем по используемым сейчас навигационным спутникам Земли



построить модель их происхождения и показать, что она вполне реальна и не противоречит остальным известным наблюдениям и законам физики. Для построения фактической модели одного объекта необходимы данные возможно большего числа каналов наблюдений. Так, если нейтрино идет от космического гамма-всплеска, то желательно привлечь имеющиеся наблюдения этого объекта в рентгеновском, оптическом и радиодиапазонах; более того, от некоторых космических гамма-всплесков имеются уже зафиксированные наблюдения гравитационных волн.

Собирая данные нескольких наблюдений одного и того же объекта или класса объектов, теоретики могут построить «рафинированные» модели, которых поначалу обычно оказывается несколько, причем по большей

части неправильных. Только со временем, благодаря поступлению новых данных и привлечению новых качественных физических соображений, выкристаллизовывается более-менее верная модель, которая потом тщательно дорабатывается. Так и развивается астрофизическая наука. В каком-то смысле она наивная и слабо обоснованная, но от этого не менее интересная. Зачастую именно благодаря теоретическим разработкам удастся доказать существование тех или иных астрофизических объектов, напрямую не наблюдаемых. Например, сегодня уже никто не сомневается, что радиопульсары — это вращающиеся нейтронные звезды. А поначалу, несколько лет после их первых наблюдений, многие далекие от физики люди считали, что данные периодические сигналы подают «маленькие зеленые человечки».

В основе построенных моделей лежат известные законы физики, установленные в других экспериментах, другими способами, на других явлениях и объектах. Поскольку эти законы — универсальные, мы можем применить их к объектам, которые находятся далеко от нас и во многих случаях вряд ли будут доступны прямым наблюдениям. Более того, возможно, эти объекты нам никогда не понадобятся и даже непонятно, что мы можем иметь от знания о них. Зачем нам знать, скажем, про какой-то там космический гамма-всплеск или отдаленную галактику? Впрочем, применение некоторым экзотическим объектам уже найдено. Например, от пульсаров, то есть вращающихся нейтронных звезд, уже ожидается практическая польза — по ним можно измерять время и выстраивать навигацию, которая будет не менее точной, чем по используемым сейчас навигационным спутникам Земли. Если связь с последними по какой-то причине оборвется, то системы GPS или ГЛОНАСС перестанут работать. А далекие пульсары не меняются веками и могут использоваться всегда, их сигналы невозможно остановить. Таким образом, даже поначалу, казалось бы, ненужные научные открытия могут когда-нибудь принести человечеству практическую помощь.

О ВАЖНОСТИ ДЕЛАТЬ ЧТО-ТО СВОИМИ РУКАМИ И «ТАИНСТВЕ» ВДОХНОВЕНИЯ

Специально отдыхать фактически не приходится. Но принудительный отдых бывает. Например, нужно посетить фруктово-цветочный сад по неотложным делам — вскопать где-то землю или покосить траву, посадить что-то или вырубить отслужившее свой век дерево. Приходится чинить что-нибудь в квартире и гараже, автомашину и различную бытовую технику. Иногда полезно переключаться на простую работу, которую нужно делать руками, а не только головой и при помощи клавиатуры компьютера или шариковой ручки, записывая формулы и гипотезы или модели. Человек произошел от обезьяны потому, что занял руки нужным интеллектуальным трудом, который сейчас стал для нас одним из главных механизмов отдыха.

Много лет удавалось, а иногда и сейчас случается в меру сил активно заниматься спортом. Уже после окончания восьмого класса у нас с братом были разряды по баскетболу, лыжам, плаванию. До недавнего времени играл в

ПОРОЙ ВДОХНОВЕНИЕ В НАУЧНОЙ РАБОТЕ
ПРИХОДИТ ВО ВРЕМЯ БЕСЕДЫ С ЛЮДЬМИ,
КОТОРЫМ МОЖНО РАССКАЗАТЬ ОБО ВСЕХ
СЛОЖНОСТЯХ ЗАДАЧИ, А В ОТВЕТ НАЙТИ
ПОНИМАНИЕ, ДОБРОЖЕЛАТЕЛЬНУЮ
КРИТИКУ И НОВЫЕ ИДЕИ



▲ На лыжной прогулке с дочерью Милитой

баскетбол в команде ветеранов, ходил в горные и байдарочные походы, бегал многокилометровые дистанции на лыжах и, пусть урывками, плавал в морях, реках и бассейне. До сих пор не хочется расставаться с физической культурой, несомненно положительно влияющей на занятия теоретической физикой. Маленькие достижения в любительском спорте и работе руками помогают мозгу решать сложные физические задачи.

Особенно приятно, когда в голове за ночь само собой придумалось что-то полезное и вдохновение приходит с утра. Так бывает, если долго обдумываешь какую-то задачу, а потом во сне мозг автономно продолжает работать и утром выдает набросок решения. Тогда остается только его записать и логически обосновать расчетами.

Вдохновение — это неявное осознание того состояния, в котором решение научной задачи неотступно приближается, а ты без видимых усилий идешь к нему и чувствуешь, что скоро найдешь. По аналогии с аппетитом, который приходит во время еды, здесь появляется духовный аппетит и мозг не хочет останавливать свою работу. Правда, иногда, когда устал, приходится заставлять себя работать, потому что задачу все равно надо решать, а над тобой нависает еще масса отчетов, рецензий, экспертиз, семинаров, лекций и других неотложных научно-организационных дел.

Важным стимулирующим элементом жизни являются семейные заботы. У меня и жены Екатерины (старшего научного сотрудника ИПФ РАН) замечательные дети: дочь Милита и сын Денис. Дочь занимается электронной спектроскопией и спектроскопией ядерного магнитного резонанса сложных биологически важных молекул в Институте биоорганической химии РАН и только что закончила основную работу по кандидатской диссертации, которую



▲ Семейные посиделки в Японии. Слева направо — Екатерина, Милита, Денис и Владимир Кочаровские. 2018 г.



▲ С сыном Денисом у Нижегородского планетария

осенью 2025 года подает в диссертационный совет Московского физико-технического института. Сын учится на последнем курсе магистратуры в Институте радиотехники и информационных технологий Нижегородского государственного технического университета имени Алексеева и готовит дипломную работу по диагностике брызг, создаваемых ветром над волнами. Но это уже другая история...

Конечно, для научно-образовательной работы важны многочисленные контакты с сотрудниками ИПФ РАН и других академических и исследовательских учреждений и университетов. Порой вдохновение в научной работе приходит во время беседы с людьми, которым можно рассказать обо всех сложностях задачи, а в ответ найти понимание, доброжелательную критику и новые идеи. Мы с братом практически каждый день взаимодействуем или по интернету или мысленно, продолжая вместе придумывать и решать интересные задачи, хотя он сейчас живет в США. Для меня общение с Виталием — один из главных источников вдохновения. 📺