

## ПРОХОРОВ: ЧЕЛОВЕК И ЛАЗЕР (К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

**В.В. АПОЛЛОНОВ**

Институт общей физики  
им. А.М. Прохорова РАН

### ИНСТИТУТУ ЗДОРОВО ПОВЕЗЛО

Я имел счастье работать с этим человеком более 30 лет и никогда не переставал удивляться проявлениям его гениальности, всякий раз открывая новые грани его многочисленных талантов. Что прежде всего вспоминается, когда его уже почти 15 лет нет с нами, а есть лишь замечательный памятник на пересечении Ленинского и Университетского проспектов, и острые эмоции расставания давно улеглись? Невероятно развитое чувство интуиции, поразительная по своей быстроте способность находить верные решения, обостренное чувство нового, принципиально значимого для прыжка в будущее, человечность. Но чувство переднего края науки, тенденций ее развития – это, пожалуй, главное в характеристике этого феноменального ученого. Этим чувством ты оказывался наполненным всякий раз, когда удавалось оказаться рядом с А.М. Прохоровым.

Институту на стадии его становления повезло с лидером. В самое трудное время это чувство не покидало тех, кто не смотря ни на что, продолжал активно работать. Состояние высшего напряжения в поиске единственно верных на тот момент решений опытной рукой дирижера сменялось на веселье от удачной шутки, остроты, анекдота. Если за время встречи на семинаре ты не узнавал чего-то разящего наповал, это значило, что ты просто чего-то не понял, что ты не в форме. Громкий смех из кабинета, время от времени слышимый даже в отдаленных частях коридора, подтверждал: все в порядке, продолжаем двигаться вперед, живем.

Способность найти решение даже в безумно трудной ситуации, когда его очевидно нет и взять негде – это тоже его школа. Здесь важно, прежде всего, думать о деле, а не о себе, не бояться сделать ошибку. Ошибку можно исправить, а время, потерянное для дела, не вернуть никогда. Хорошим примером является целостный по содержанию букет решений вре-

**PROKHOROV: MAN AND LASER  
(ON THE 100<sup>TH</sup> ANNIVERSARY  
OF HIS BIRTH)**

**V.V. APOLLONOV**

мен начала перестройки. Вот одно из них: в самый трудный момент, когда науку только что выбросили за борт, нужно было быстро осмыслить фразу «можно все, что не запрещено законом». Решение было простым и эффективным: дать свободу отделам и лабораториям, вести внешнеэкономическую деятельность на контрактной и «грантной» основах. И это тогда, когда ни бухгалтерия, ни плановый отдел просто не имели специалистов для перелопачивания груды бумаг на всевозможных импортных языках. Ученые с мировыми именами, а в Институте их было несколько десятков, которые объехали мир и хорошо понимали, как устроен «загнивающий» с его преимущественно контрактной формой финансирования науки, быстро освоились и обеспечили плавный переход на новые формы работы. Это теперь, когда уже все и все понимают и дают советы другим, многое кажется тривиальным. А тогда нужно было углядеть эффективный выход из создавшегося положения и принять решение, которое в то время дало весьма значимый результат.

А.М. Прохоров был выдающимся воспитателем молодых и не очень молодых талантов. Воспитывала в частности демократичность подхода во всем и справедливость принимаемых решений. Никаких привилегий, любой сотрудник мог рассчитывать на то, что будет выслушан и поддержан. Даже сыну, который и сейчас работает в Институте, очень часто доставалось. Регалии прошлого в расчет не принимались, каждый день нужно было доказывать свою правоту. Всегда в споре кто-то бывал не прав, но это не повод для ярлыка, завтра будет наоборот – надо работать и все будет в порядке. Обычный вопрос: «Что нового?» – и тут же с улыбкой ответ за собеседника – «Ничего!». Это была обычная форма диалога, полезная для начала разговора на следующий день – вчера вечером разошлись, а сегодня утром могут и должны быть научные новости. Здесь же занимаются наукой, а это процесс непрерывный.



Профессор А.М. Прохоров и профессор В.В. Аполлонов

В нашей жизни мы много времени проводим в лаборатории, часто упуская что-то из житейских мелочей, из которых состоит жизнь вне лаборатории. Нужно что-то сделать для ребенка, помочь матери или близкому родственнику и т. д. Но бывают серьезные и очень серьезные ситуации, когда кажется, что решения нет и помощь не придет. И здесь (и это было хорошо известно в научном мире), лучшее решение – идти к А.М. Прохорову. Шли не только наши, но и из других институтов, знали – не откажет, и если есть возможность помочь – поможет. Не знаю, будет ли время, когда отпадет необходимость помогать людям, все у всех будет и главной задачей станет только определить проблему. Но на сегодня главное – как проблеме решить, и здесь стен приемной А.М. не хватило бы для размещения благодарностей людей за оказанную им помощь. Даже если каждому уделить только одну строчку.

Простота в общении с окружающими – еще одна отличительная особенность А.М. Прохорова. Уважение и всегда ровный тон в общении, без подчеркивания ранга участников разговора. Будь это студент или специфически воспитанный чиновник госаппарата, не имеет значения. В его кабинете или в компании с ним все это уходило на второй и третий план. Важным параметром являлся только уровень интеллекта – непреходящая сущность развития цивилизации. И что совсем удивительно, люди в таких условиях общения друг с другом как бы обретали новые возможности для самовыражения, ощущали прилив творческих сил, а это нравилось им самим.

Вот случай, который произошел в Японии, на встрече с губернатором Токио Метрополис господи-

ном Шикайя. Мне посчастливилось быть участником этой встречи. Японцы, хорошо изучившие визитеров из России, в течение нескольких минут структурировали нашу делегацию, о том, что считалось соответствующим многовековым устоям и правилам хорошего тона на их родине. Можно говорить о цветах, о природе, о здоровье. Все остальные темы для разговора могут быть истолкованы как неподобающие уровню хорошего воспитания, вступивших в диалог. И нужно было видеть лица этих горе-инструкторов после нескольких минут разговора двух собеседников – А.М. Прохорова и губернатора Метрополиса мистера Шикайя-сан, куда город Токио входит как малая часть. Они разговаривали так, как будто знакомы с детства и безумно довольны возможностью общения друг с другом. В этой жизни тратить время на разговоры о цветах и бантиках просто означает не уважать друг друга. Видимо, эта защитная форма

общения внедряется в Японии на случай визитеров из России, умеющих поговорить только лишь о льготных кредитах и разделе дивидендов, что, конечно же, чрезвычайно актуально и сегодня.

## ОБ ИНТУИЦИИ

А.М. Прохоров был физиком не только по специальности, а, как говорят, до мозга костей, и привычки у него были физически правильными. Вот одна из них – он любил, когда в комнате тепло, ну очень тепло, просто Сахара. «А зачем греть комнату своим теплом? У нас какая в среднем температура у нормального человека? 36,6? Вот, пожалуйста!». Высидеть долго в его кабинете было не так-то просто, нагреватели стояли непосредственно за спиной посетителя и довольно близко к этой самой спине. Для кого термодинамическое равновесие, а для кого тепловое экранирование начальника.

Трудно переоценить значение лазера в решении проблем медицины и биологии. Еще на заре лазерной революции, когда ажиотаж военных применений перекрывал все возможные пределы, А.М. Прохоров начал внедрять в сознание сотрудников Института и разных начальников идеи об эффективном использовании лазерных методов лечения больных и о применении лазеров в биологических исследованиях. В наши дни хорошо известны многочисленные лазерные методы диагностики и лечения, а также косметологии. Сейчас трудно представить себе, как медики обходились ранее без лазерной техники.

Другой пример касается непосредственно военных применений. Лазер может применяться и активно применяется в решении военных задач и это уже

давно не секрет. Он режет, плавит, снижает механическую устойчивость конструкций, обеспечивает передачу механического импульса и обеспечивает силовой режим поражения военной техники. Именно поэтому внимание военных было обращено на перспективу использования лазеров именно в военных целях – как только заработал первый лазер, у них загорелись глаза. Воображение – спасибо роману А. Толстого – рисовало невероятные картины того, что могло сделать лазерное оружие.

Александр Михайлович с энтузиазмом взялся за разработку интересной и важной темы, за создание мощных лазерных систем для промышленных и военных целей. Бюджет Института в то время лишь на одну треть состоял из денег, приходивших от Академии наук, большую часть нам давала промышленность. Живая и требовательная, она каждый день стучала в двери Института, обеспечивая нас новыми заказами для гражданских и военных нужд. Огромная заслуга в том, что мы постоянно были загружены и не простаивали без дела, принадлежит Прохорову. Именно он сумел наладить хорошие контакты с промышленным производством и военными.

В самом начале «лазерного пути» необходимо было принять очень важное решение. Мы стояли перед выбором: начать разработку лазеров для так называемого силового поражения (дыра в корпусе ракеты, отпиленное крыло у самолета) или выбрать второе направление – функциональное, когда из строя выводилась электроника, оптические системы и провозицировались всякого рода триггерные эффекты в элементах техники. Нужно было обладать глубокими знаниями в этом вопросе и даром предвидения, чтобы сделать верный шаг. И Александр Михайлович, как показало время, оказался прав, утверждая, что нам следует развивать именно функциональное поражение. Американцы назвали это «умным взаимодействием». В 1973 г. он написал письмо на имя маршала А.А. Гречко. В нем говорилось, что силовое поражение в ближайшие 30–40 лет недостижимо, и потому необходимо развивать поражение функциональное. К сожалению, к этому совету в то время не прислушались – за этим решением не стояли быстрые финансовые выгоды для оборонного комплекса, нужно было кропотливо работать при гораздо меньшем финансировании. Александр Михайлович очень долго и настойчиво доказывал свою правоту, и если говорить о сегодняшнем дне, то на 90% современное лазерное оружие – исключительно функциональное. А силовое так и не вышло на уровни мощности, требуемые для решения стратегических задач.

Мне повезло работать с Александром Михайловичем над очень серьезными проблемами, он не боялся браться за решение самых сложных задач. Образ мыслей его был оригинальным, он умел посмотреть на проблему с нестандартной точки зрения. Приведу

один пример. При работе с мощными лазерами возникла необходимость в эффективном способе охлаждения зеркал резонатора, которые – зеркала не бывают идеальными – поглощали огромные плотности мощности. Эффект, с которым мы впервые столкнулись по мере нарастания выходной мощности лазеров, показал: дальнейшее увеличение мощности лазера невозможно, поскольку зеркала нагревались и деформировались. Из-за этих искажений мощность лазера начинала падать, а расходимость луча увеличиваться.

Чтобы решить эту проблему, нужно было научиться отводить большое количество тепла, обычно это решалось прокладыванием каналов в теле зеркала, по которым гнали воду. В работе с оптикой эти каналы должны были быть очень тонкими, а воды должно было быть много. Но жидкость не может продавливаться в большом количестве через тонкие каналы, кроме того, при повышении потока возникали вибрации, искажавшие поверхность.

Александр Михайлович поддержал мою идею о возможном подобии системы охлаждения зеркала кровеносной системе человека, в которой последовательно от крупной магистрали кровотока ответвляются сотни более мелких, еще более мелких и т.д. капилляров, чтобы потом вновь собраться в единый макроканал. И все это должно произойти в зеркале на масштабе нескольких сантиметров. Пятнадцатилетние разработки конструктивных моделей и технологий увенчались успехом, конечная цель была реализована. Наш коллектив в 1982 г. за цикл работ по силовой оптике был отмечен Государственной премией СССР.

Над проблемой охлаждения резонатора американцы работали параллельно с нами и совершенно независимо. В результате они решили ее примерно так же. Когда в 90-ые годы началось братание с Соединенными Штатами, я получил приглашение посетить фирмы, которые как раз в то время занимались силовой оптикой и убедился, что достигнутые параметры зеркал оказались очень близкими, похожи были и конструктивные особенности этих зеркал. До настоящего времени эта технология не продается на международном рынке, потому что любая страна сможет тут же выйти на уровни мегаваттных мощностей, а это значит, получит доступ к созданию лазерного оружия. Продаются зеркала, пригодные лишь только для технологических лазеров, это зеркала для небольшого уровня мощностей в сравнении с мощностями военных лазеров.

## ЕЩЕ МОЩНЕЕ

Моему отделу посчастливилось решать под руководством Александра Михайловича задачу создания сверхмощного импульсного СО<sub>2</sub>-лазера. Этой проблемой изначально занималось НПО «Астрофизика». Требовалось создать комплекс ПВО на основе мощного импульсного лазера с энергией в импульсе

порядка 30 кДж. К сожалению, решение этой проблемы оказалось не по зубам ее первым разработчикам. Им не удалось решить проблему накачки активной среды мощными электронными пучками, методом накачки в режиме несамостоятельного разряда. Александр Михайлович предложил Министерству оборонной промышленности передать работу в наш коллектив и применить развитые нами методы накачки. Предложение было принято.

Здесь тоже проявилось чутье Александра Михайловича, он быстро понял, что наш метод является масштабируемым и пригодным для больших апертур, а значит – для применения в практике.

В 1983 г. США объявили о начале работ по долгосрочной программе «Стратегическая оборонная инициатива», и о проведении международного симпозиума по этой программе в Лас-Вегасе. В качестве участников были приглашены А.М. Прохоров и Н.Г. Басов. Это был сложный политический момент – их присутствие на мероприятии придало бы гораздо большей значимости программе США. И в ЦК КПСС, который тогда решал все подобные вопросы, решили «не ехать». Но поскольку понять, что происходит, хотелось, решили послать двух молодых ученых. В лаборатории раздался звонок, меня подождали к телефону и сказали, чтобы я через час был на Старой площади. На следующий день я и мой коллега из соседнего института улетели в США. Мой коллега был в полном восторге от целей и задач американской программы, он понимал, что если развернуть такую программу в СССР, то в науку пойдут очень большие деньги, пойдут заказы из оборонной промышленности, и потому положительно оценивал все то, что происходило в США. Моя оценка предлагаемой программы была негативной.

Когда я пришел со своим докладом к Александру Михайловичу, он откровенно сказал мне: «Ну и дурак. Хотя и прав. Тебя не поймут, окажешься изгоем». И действительно, доклад моего коллеги был признан положительным, началась гонка лазерных вооружений, а мой отчет был положен под сукно.

К слову, перед поездкой в Лас-Вегас я только вернулся из полугодовой стажировки в Канаде. Тогда такой выезд был равносильен чуду, большинство молодых ученых не могло об этом даже и мечтать. Александр Михайлович много сил тратил на то, чтобы отправлять ученых после защиты кандидатской диссертации на Запад для стажировки. Вызывая к себе сотрудника, Александр Михайлович любил начать беседу о стажировке шуткой: «Скажите, а как Вы относитесь к хорошей колбасе, к баварским сосискам?» У нас в то время с такими деликатесами было трудно, ходили так называемые колбасные электрички. Выезды за рубеж давали колоссальную возможность сопоставить свои достижения с тем, что сделано в мире, а также эффективно выучить язык. А когда началась Перестройка, и

настали нелегкие времена для науки, именно те люди, которые хорошо владели языком и обладали связями за рубежом, начали находить международные контракты. У нас в Институте было несколько десятков таких людей, именно они питали ИОФАН в трудные времена, у нас образовалось несколько десятков акционерных обществ. Александру Михайловичу хватило мудрости отпустить бюрократические вожжи, позволить людям свободно работать. А может быть, он все это предвидел?

### НЕМНОГО ЛИЧНОГО

Демократичность характера Александра Михайловича проявилась уже при первом нашем знакомстве. В 1970 году я заканчивал МИФИ, писал диплом на кафедре вице-президента Академии наук М.Д. Миллионщикова. Задача была очень интересная: я пытался с помощью мощного импульсного лазера получать многозарядные ионы очень высокой кратности. Но начав эти интереснейшие работы, я по определенным причинам (на результаты исследований и место в аспирантуре МИФИ претендовал сын высокопоставленного чиновника) не смог остаться в МИФИ. По логике событий, я должен был после защиты диплома идти в лабораторию к академику Н.Г. Басову. Он у нас читал лекции, вел семинары, очень много преподавателей в институте было из его коллектива. Но разговоры с М.Д. Миллионщиковым и сотрудниками кафедры подталкивали меня к тому, чтобы пойти к другому Нобелевскому лауреату, Александру Михайловичу Прохорову. Я сильно смущался: «Как же я пойду, я его совершенно не знаю, опыта общения с ним у меня нет, зачем я ему?». Наконец, я решился позвонить.

Александр Михайлович внимательно выслушал меня по телефону, расспросил о тематике работы и пригласил для беседы в Мекку лазерной физики того времени – ФИАН. Мы говорили о теме моей дипломной работы, связанной с использованием мощных лазеров для генерации многозарядных ионов из лазерной плазмы. В моей первой самостоятельной научной работе были впервые получены ионы тяжелых металлов с зарядностью до +30.

Но в этом случае, сказал А.М. Прохоров, мы получим простой и эффективный источник многозарядных ионов без применения каких-либо вытягивающих или фокусирующих полей. И если раньше на ускорителях разгоняли до высоких энергий протоны, то при работе с многозарядными ионами сразу во много раз могла бы возрасти энергия ускоренной частицы. Это позволило бы сделать важный шаг в получении релятивистских пучков сложных ядер. Сегодня все знают об экспериментах с накопителями многозарядных ионов в ЦЕРНе, а тогда об этом можно было только мечтать. А.М. Прохоров умел мечтать, как никто другой, и это очень помогло убедить его взять меня в свою лабораторию. Осмотрев меня со всех сторон, он изрек:

«Наш калибр». Дело в том, что я с детства был высокого роста и всегда стеснялся этого. Многие сотрудники Лаборатории колебаний ФИАН были ростом под два метра, как и Александр Михайлович. Этот факт был предметом многих шуток и даже анекдотов. Тогда же я впервые познакомился с его бессменной, а теперь уверенно могу сказать, и выдающейся помощницей Лидией Митрофановной Кальченко. Трудно переоценить ее вклад в научные успехи коллектива, руководимого А.М. Прохоровым.

### О МЕСТЕ В ИСТОРИИ

Нобелевская премия – это общепризнанный индикатор выдающихся способностей той или иной личности. Но и здесь «не все йогурты одинаково полезны». Среди уже нескольких сотен нобелевских лауреатов есть гении, получившие свои премии за революционное преобразование жизни на земле. Нобелевская премия А.М. Прохорова за лазерные и мазерные принципы генерации и усиления электромагнитного излучения с использованием эффекта

**В.В. АПОЛЛОНОВ**  
ПРОХОРОВ: ЧЕЛОВЕК И ЛАЗЕР  
(К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)

стимулированной эмиссии в квантовых переходах атомных и молекулярных систем – одна из них. Сегодня уже невозможно представить нашу жизнь без лазеров в самом широком спектре их применений. В этом ряду стоят открытия электрона, электромагнетизма, атомной энергии, пенициллина, эволюционных принципов биологической жизни на земле, химических превращений элементов, транзистора, компьютера.

Мы все дальше уходим по временной шкале от точки нашего расставания с учителем и другом. Ушла острая боль утраты, исчезли мелкие, незначительные детали, имевшие второстепенное значение и нарастают ощущение продолжающегося воздействия на всех нас его интеллекта, его личности. И я благодарен судьбе за то, что довелось многие годы быть рядом с А.М. Прохоровым. Я никогда не жалел о том, что связал свою жизнь с коллективом Лаборатории колебаний ФИАН им. П.Н. Лебедева, трансформировавшимся впоследствии в Институт общей физики им. А.М. Прохорова.

---

**Аполлонов Виктор Викторович,**  
д.ф.-м.н., профессор Института общей физики  
им. А.М. Прохорова РАН,

☎ 119991, г. Москва, ул. Вавилова, д. 38,  
e-mail: vapollo@rambler.ru, тел.: +7 (985) 920-73-66