

# Вспоминая Льва Владимировича

Р. Ф. ТРУНИН



Л. В. Альтшулер

В середине июля 1956 г. мы, несколько студентов-дипломников МИФИ, прибыли на преддипломную практику в Приволжскую контору Главгорстроя (так тогда называлось КБ-11, теперь наш ВНИИЭФ). Устроившись в гостинице и чуть-чуть ознакомившись с городом, в котором нам теперь предстояло жить и трудиться, мы на следующий день явились в отдел кадров для беседы с Л. В. Альтшулером, который должен был выбрать кого-то из нас в свой отдел. Нас припугнули, сказав, что Лев Владимирович Альтшулер – большой ученый, и отбор у него будет строгим.

Началось собеседование. В комнату, где все это происходило, нас вызывали по одному. Я шел на «судилище», не помню точно, либо первым, либо вторым. После обычных вопросов: какую школу окончил, как учился в школе, институте, чем увлекался и т. п., Альтшулер задал пару простеньких вопросов по газодинамике, а потом взял листок бумаги и авторучкой нарисовал оси координат, на которых по ординате поставил букву «Р», а по абсциссе – «σ». Пояснил, что «Р» – это давление, а «σ» – сжатие. Теперь вопрос: «Представь себе, что у тебя есть два железных образца. Один из сплошного железа, а второй, такой же по форме и размерам, но из порошка. Мы пустили по этим образцам ударную волну. Как они будут сжиматься относительно друг друга? Кто из них будет сжиматься сильнее? Нарисуй на графике». И протягивает мне свою ручку.

Небольшой курс газодинамики нам читал Компанец, и я, поняв, что вопрос связан с этой дисциплиной, стал лихорадочно вспоминать, говорилось ли нам что-либо подобное на лекциях? Увы, ничего путного в голову не приходило. И тогда я стал рассуждать о процессах, происходящих в нашем случае, исходя из, как казалось мне, реальных представлений. Ну, думаю, пористый, рыхлый образец, даже маленькими

давлениями сожмется примерно до плотности сплошного. То есть, пористый образец должен сжиматься лучше. А дальше, при больших давлениях, он по инерции будет продолжать сжиматься сильнее сплошного. Представив себе этот процесс, я смело нарисовал две кривые, пересекающиеся при малых давлениях. При больших давлениях кривая сжатия пористого образца проходила у меня правее кривой сжатия сплошного, т. е. сплошной образец сжимался хуже пористого. Показал Альтшулеру. Тот посмотрел на мои измышления и сказал: «Ты знаешь, примерно так представляет этот процесс и членкорреспондент Ильюшин».

Не успел я обрадоваться тому, что мое толкование процессов совпало с мнением членакорреспондента, как Альтшулер продолжил: «В действительности, все наоборот, пористый, рыхлый образец, сжимается хуже сплошного!».

Стало ясно, что проверку я не выдержал. Но меня это не особенно расстроило, поскольку в те времена мне было безразлично, в какую лабораторию (отдел) меня направят. Каково же было мое удивление, когда через день я пришел (по направлению из отдела кадров) в отдел 20, где, как оказалось, начальником был ... Л. В. Альтшулер. И с той поры, вот уже более 50 лет я работаю в этом отделе. А, как и почему пористые образцы сжимаются хуже сплошных, я вскоре понял.

В отделе меня прикрепили к замечательному экспериментатору, мастеру по исследованиям



Группа Трунина. Стоят: Г. В. Симаков, Б. Н. Моисеев, Ю. Б. Лебедев; сидят: Л. В. Попов, Р. Ф. Трунин

сжатия различных веществ с помощью ударных волн – Анне Андреевне Бакановой, под чьим непосредственным руководством я и стал осваивать азы этой науки. Коллектив отдела был небольшим, все сотрудники – молодыми, в большинстве своем только-только закончившими ВУЗы. Да и наш начальник был еще далеко не старый человек – Альтшулеру было всего 43 года!

К этому времени он успел уже много сделать по основной тематике отдела, т. е. в области «зарядостроения», как тогда это называлось. Сейчас уже всем хорошо известно, что первая наша бомба была на самом деле не совсем нашей, а близкой к своей американской «родственнице». Документация на нее была получена через органы нашей разведки, и это было, безусловно, огромным успехом этой организации. Кстати, насколько известно, эти люди, кто доставал эту документацию и рисковал всем, чем только можно, были бессребрениками! Они делали это за идеи, которые были для них выше всяких наград и денег.

А что же на нашем «объекте»? Наши ученые, среди которых был и Альтшулер, ждали манны небесной от разведки? Конечно, нет. Начнем с того, что никто из ученых-разработчиков, непосредственно работающих над атомной бомбой, ничего не знал об упомянутой документации. Кроме нескольких человек – руководителей Атомного проекта СССР. По соображениям секретности тех лет можно допустить, что полной информацией обладали И. В. Курчатов и Ю. Б. Харитон. А те немногие другие, кто «знал» – знали лишь свою часть документации. Причем – только схематически! Никакой конкретики, естественно, не было. Добавьте сюда постоянные сомнения в достоверности этой кучей информации и станет ясно, что наши разработчики были вынуждены не просто повторять и проверять американскую схему, но и домысливать многие детали белых пятен в американском проекте.

Я не раз разговаривал на эту тему со Львом Владимировичем. Поначалу он искренне и даже с возмущением отрицал любую информацию о разведанных: «Мы все делали сами». Это была его твердая позиция. И Альтшулер стоял на ней. Он вспоминал эпопею со взрывчаткой, ее свойствами, которые в аварийном порядке определяли несколько групп экспериментаторов (об этом есть подробные воспоминания в сборнике «Экстремальные состояния Льва Альтшулера»), когда все «стояли на ушах», пытаясь свести разные

параметры к единой величине. «И ты думаешь, что если кто-нибудь из наших тогдашних руководителей хоть что-то знал о действительных параметрах взрывчатки, в этой обстановке не намекнул бы нам на величину этой скорости?» – спрашивал Л.В.

И, самое главное. Примерно одновременно с «американским» вариантом (я его взял в кавычки, поскольку он лишь отчасти был американским, основную нагрузку при отработке этой бомбы несли все-таки наши исследователи) шла отработка полностью своего, советского варианта, бомба была намного легче и меньше по габаритам, чем «американская». Но при этом мощность ее существенно превосходила свою предшественницу! В ее создании, начиная с предложения физической схемы, и кончая модельной газодинамической отработкой, самое прямое, если не сказать больше, участие принимал Л. В. Альтшулер и его ближайший помощник и коллега К. К. Крупников. Кроме них, предложение о конструкции было подписано Е. И. Забахиным, Я. Б. Зельдовичем и Ю. Б. Харитоновым.

По ряду обстоятельств, в том числе политического характера, в 1949 г. была испытана бомба «американского» происхождения. Наша, советская бомба была взорвана в начале 50-х гг.; испытания показали ее превосходство над «прототипом» по всем требуемым от нее параметрам.

И в дальнейшем Альтшулер и его отдел продолжали проводить исследования, непосредственно связанные с созданием новых систем ядерного оружия. Эта работа шла, в основном, по линии отработки зарядов на модельных конструкциях, хотя иногда проводилась и полномасштабная отработка некоторых типов зарядов.

Вместе с тем, растущие требования разработчиков зарядов к уравнениям состояния (УРС) конструкционных веществ требовали все больших и больших усилий. В экспериментальном плане было необходимо разработать новые методы исследований свойств веществ в режиме их сжатия ударными волнами, создать измерительные устройства и выполнить с их использованием огромное количество трудоемких и сложных экспериментов. Постепенно этому направлению исследований стало уделяться все большее внимание, поскольку становилось ясно, что от точности знаний уравнений состояния напрямую зависит и расчетное прогнозирование необходимых характеристик создаваемого оружия. Исследования УРС стало главной задачей отдела.



В. И. Жучихин



Б. Н. Леденев



М. И. Бражник



А. И. Фунтиков



М. А. Подурец



Д. М. Тарасов

В те времена ни одно из исследований не выполнялось без прямого участия Льва Владимировича. С этим связан и стиль его работы: обычно он ходил по комнатам от одного исполнителя к другому, интересуясь «последними известиями», т. е. последними результатами исследований. И если кто-то разыскивал Альтшулера по телефону, наиболее эффективным способом его нахождения был такой прием: тот, на номер которого пришелся звонок, выходил в коридор и, сложив рупором ладони, кричал во всю силу своих легких: «Альтшулер, к телефону!!!». После этого из какой-нибудь двери показывался сам разыскиваемый.

Начиная знакомство с результатами последних опытов, Альтшулер обычно подсаживался к столу исполнителя, и они вместе обсуждали полученные данные, от руки рисовали на миллиметровке исследуемые зависимости, планировали очередность новых экспериментов, их постановку и т. д. Часто он набрасывал на листе бумаги в тетради у исполнителя план обсуждаемого эксперимента. Тут же рисовались возможные схемы исполнения. «Трудности» начинались сразу же после ухода Альтшулера. Трудности с «переводом»: его почерк был настолько неразборчив, что в отделе было всего 2–3 сотрудника, которые с трудом могли «перевести Альтшулера на русский язык». Да порой и они были бессильны. Были случаи, когда и сам автор писанины не мог «расшифровать» свои закорючки и только по общему смыслу записи удавалось понять смысл пожеланий начальника.

Иногда он подходил к доске и рисовал на ней качественные картинки обсуждаемых зависимостей. Тряпкой пользоваться не мог, поэтому, как правило, не только руки, но и рукава, а то и полы пиджака часто были испачканы мелом.

Закончив обсуждение с одним, он переходил к другому сотруднику, и беседа, теперь уже на другую тему, продолжалась.

В комнатах тогда разрешалось курить, и многие из нас имели пристрастие к этому «зелю». Л.В. не курил, папирос у него не было, но иногда, когда обсуждаемые результаты «не поддавались» быстрому объяснению, «стрелял» папироску (в моде тогда был «Беломорканал», настоящая отравка по сравнению с теперешними сигаретами). И хотя курить он не умел, но, «не затягиваясь», дымил наравне со всеми. Помогало думать.

К началу 1950-х гг. были не только сформулированы, но и внедрены в практику работ основные методики по регистрации параметров сжатия различных материалов. Были отработаны и широко использовались многочисленные типы измерительных устройств. Говоря о методах исследований, я бы взял на себя смелость утверждать, что одним из основных достижений Льва Владимировича в нашей отрасли науки было предложение и обоснование методов определения ударного сжатия веществ. Таких методов было два. Оба были пригодны практически для любого, достижимого в лабораторных условиях, давления. Первым был так называемый «метод торможения». Внедрением его в практику газодинамических исследований занимались, помимо самого автора, его сотрудники и коллеги: К. К. Крупников, Б. Н. Леденев, В. И. Жучихин и М. И. Бражник. Им помогала большая группа лаборантов и техников отдела.

Затем Альтшулером, Крупниковым и Гандельманом был предложен более простой способ для определения сжатия – так называемый метод «отражения», в основе которого лежали данные, предварительно полученные для «эталонных» металлов по методу «торможения».

Именно благодаря этим методам в начале 50-х гг. прошлого уже теперь века, в Советском Союзе были получены уникальные данные по сжатию железа и некоторых других металлов при гигантских даже для настоящего времени давлениях. Больше 10 миллионов атмосфер –

таково было это достижение! Отметим, что на устройствах, использующих взрывчатые вещества в качестве энергетического источника при определении сжатия веществ, нигде за рубежом и близко не подошли к этим результатам! Данные по сжимаемости явились, да и до сих пор являются основой для построения уравнений состояния, необходимых для расчетного выбора конструкций зарядов.

В это время в отделе развивались и другие методики по исследованию свойств сжатых веществ – это метод изэнтропического сжатия и расширения, рентгенографическая и оптическая методики по определению двукратного сжатия, электромагнитная и манганиновые методики непрерывной регистрации параметров и профилей ударных волн, специфические исследования, связанные с изучением свойств взрывчатых веществ и продуктов взрыва и др.

Несколько позднее Л. В. Альтшулером, Я. Б. Зельдовичем и Ю. М. Стяжкиным была предложена методика определения сжатия активных металлов при гигантских давлениях в сотни миллионов атмосфер. По предложению Ю. Б. Харитона она получила название «методики невзрывных цепных реакций». В середине 1960-х гг. для решения задач по УРС при сверхвысоких давлениях стали использоваться сильные ударные волны подземных взрывов.

Это стало возможным, когда по предложению М. А. Подурца в отделе стал разрабатываться метод определения энергии взрыва ядерных и термоядерных зарядов в условиях их подземных испытаний. Это была середина 1960-х гг., когда проведение воздушных взрывов было запрещено, а с ними «запрещен» и знаменитый Метод Огненного Шара (ОШ), широко используемый для целей определения «мощности» (энерговыведения) зарядов. По аналогии с ним применительно к новой среде испытаний отработываемый метод стал называться Методом Грунтового Шара (МГШ). По своей сути МГШ также является абсолютным методом, пригодным для определения «мощности» любых испытуемых зарядов. Он основан на сравнении экспериментальных скоростей ударной волны, полученных непосредственно в опыте, с соответствующими расчетными параметрами. С его использованием были проведены многие десятки испытаний различных зарядов. Возникающие при этом сильные ударные волны в горных породах во многих случаях использовались для измерения физических параметров, в частности сжатия различных веществ и, прежде всего, металлов при

терапаскальных давлениях, недоступных для других способов регистрации.

Конечно, за каждой из методик помимо Альтшулера, инициатора их разработок, стояли его коллеги и ученики – те, кто вместе с ним отработывал и внедрял их в практику газодинамических исследований. Многие из этих сотрудников в дальнейшем выросли в самостоятельных исследователей, много сделавших для поддержания престижа советской науки. Но роль Льва Владимировича, как инициатора и зачинателя этих исследований, неоспорима.

Вклад Льва Владимировича в становление новой тогда науки – физики высоких плотностей энергии – очень значителен.

И именно он, по крайней мере, в России, по праву считается первопроходцем и создателем этого научного направления.

Те, кто являлся участником отработки тех или иных упомянутых методов, хорошо понимают, сколько усилий, времени и нервов необходимо было затратить для того, чтобы внедрить эти методы в повседневную практику исследований. И, конечно, при их отработке было немало различного рода случаев, в которых проявлялся характер Льва Владимировича. О некоторых я попробую рассказать.

В 1966 г. в штольне на Новоземельском полигоне, испытывался мегатонный заряд. Мощность взрыва определялась по МГШ. Для такого класса зарядов такие измерения в нашей практике проводились впервые. Параметры ударной волны регистрировались двумя независимыми группами измерителей – нашей и ленинградской, которой руководил капитан 1-го ранга (в последующем – генерал-лейтенант) Б. В. Замышляев. Но подход к регистрации этих параметров был различным. Мы фиксировали время прихода ударной волны на выбранные расстояния при ее распространении непосредственно по массиву породы, для чего вокруг бокса с зарядом выполнялась специальная рассечка – штольня в форме улитки Архимеда. На ее поверхности, обращенной к заряду, располагались наши датчики. Ленинградцы же регистрировали время движения волны с помощью датчиков, расположенных в многометровой радиальной скважине достаточно большого диаметра, пробуренной из боковой штольни в направлении на центр бокса.

Наша точка зрения состояла в том, что постановка измерений ленинградцев не позволяет регистрировать действительные параметры волны взрыва, а потому и не может использоваться для определения энергии взрыва. Ленинградцы

утверждали обратное. Спор должен был разрешиться именно в этом опыте, при непосредственном сравнении полученных результатов.

Когда были обработаны все результаты, мы были на седьмом небе! Еще бы: получена вся необходимая информация, к тому же заряд сработал (что мы и получили) в рамках расчетных параметров. И вот вечером, я сидел в гостинице, любуясь полученным графиком зависимости мощности от расстояния (наши датчики располагались на различных расстояниях от «точки» взрыва). В комнату вошел кто-то из ленинградских измерителей и спросил у меня: «Какому расстоянию соответствует у нас время?..». (Он назвал цифру). Не догадываясь для чего это надо, я, посмотрев на свои зависимости, назвал это значение. И только позднее до меня дошло, что ленинградцы уточняли расстояние до своего первого датчика, поскольку поняли, что они могут правильно оценить мощность только по одному, первому своему датчику, упирающемуся в забой скважины. Забой скважины был «глухим» и располагался в нескольких метрах от заряда. Этот датчик находился в условиях, полностью соответствующим нашим, т. е. наши датчики (а их было около 40!), и единственный датчик у ленинградцев «упирались» в цельную породу, которая располагалась между ними и ядерным устройством. Ударная волна, УРС которой использовался в расчетах, шла к датчикам по породе, а не по скважине, заполненной посторонней средой с неизвестными свойствами! И результат, полученный по единственному «правильному» датчику ленинградцев, естественно, дал примерно те же значения, что и все наши датчики! И наши коллеги, признав, в целом, свою неправоту по измерениям в скважинах, вышли из положения, поскольку смогли все-таки «определить» мощность взрыва.

Честно говоря, я не обратил на эту историю никакого внимания, но, приехав домой и, рассказывая подробности проведения опыта Льву Владимировичу, упомянул и об этом эпизоде. Я никак не ожидал от него такой реакции. Альтшулер буквально вскипел. Он сразу же, без всяких раздумий, расценил это как подгонку «результата» под уже известные параметры, что является абсолютно недопустимым в научных исследованиях. Не могу утверждать, но, кажется, он тут же отправился к Ю. Б. Харитону и проинформировал его о происшедшем. Потом он несколько раз говорил об этом (в том числе и при мне) в различных присутственных местах.

Я уже перечислял ряд методик определения различных параметров веществ, сжатых ударными волнами. Большинство из них предложены, или, по крайней мере, осмыслены применительно к нашим условиям Альтшулером. При этом его непосредственная роль сводилась к формулированию условий, необходимых для получения по разрабатываемой методике той или иной информации. Конкретная же работа по отработке технологических и конструкторских вопросов и проведению экспериментальных исследований обычно поручалась научным сотрудникам, в том числе дипломникам и их руководителям, в роли которых часто выступали вчерашние студенты, оставшиеся работать в отделе Льва Владимировича. Он же постоянно наблюдал за ходом исследований, интересовался любимыми полученными результатами и активно вмешивался в исследования, если того требовали возникающие вопросы, которые не могли разрешить сами исполнители. Когда же, по мнению Альтшулера, результаты исследований достигали объемов, необходимых для ознакомления с ними более широкого круга сотрудников, собирался общий семинар, на котором рассказывалось о работе. Семинары были открытыми для участия в них сотрудников из других отделов. И самое главное – регулярными.

Что касается дипломников, а их было в те годы достаточно много, то в своей работе будущий исследователь получал минимальные навыки и знания по исследуемому направлению. Основная же работа и ее результаты нарабатывались позднее, когда молодой сотрудник уже самостоятельно (или почти) продолжал трудиться по этой теме. Как правило, это происходило на протяжении последующих (зачастую многих) лет.

Конечно, не надо думать, что Альтшулер был постоянным опекуном. Стоило кому-то из нас стать, по его мнению, достаточно самостоятельным, как эта опека постепенно снималась. Но это не значит, что Альтшулер переставал интересоваться ходом исследований. Всегда оставались способы и ознакомления, и некоторого контроля за новыми результатами. Немаловажную роль при этом играли и упомянутые уже семинары. И даже в тех исследованиях, значение которых выходило далеко за рамки внутренних вопросов отдела, Лев Владимирович передавал «бразды правления» в руки ответственных исполнителей, как только понимал, что в вопросах своих исследований они доросли до нужной компетентности.



Сотрудники ИФВ. Б. С. Калашников, В. М. Герасимов, Ю. М. Стяжкин, С. А. Новиков, Р. Ф. Трунин, Ю. М. Макаров

Так получилось, что наш отдел и, естественно, Альтшулер, взял на себя груз ответственности по отработке и внедрению в государственную практику испытаний метода ГШ. И Альтшулер, поручив эту работу мне и сотрудникам моей группы, на первых порах сам непосредственно принимал участие в решении всех вопросов, связанных с внедрением новой методики в испытательный цикл. Его роль в переводе методики из разряда разрабатываемых в штатные на первых, наиболее ответственных и важных этапах работы, была неоспорима.

Вспоминается подготовка упомянутого уже опыта на Новой Земле. Практически все подготовлено к испытаниям. Очень ответственное событие. И вот – заключительный этап подготовки: монтаж измерительной аппаратуры в фургонах, установка датчиков, различного рода проверки готовности узлов, «стыковка» со смежниками и т. д., и т. п. Лев Владимирович решил сам ознакомиться с обстановкой. Мы с Альтшулером прибыли в поселок Северный вместе с группой сотрудников на морском буксире МБ-21 Северного флота, испытав на себе все «прелести» морской болезни.

В первый же день отправились в штольню, где я подробно рассказал и показал Л.В. все наши подготовленные к работе «сооружения», проложенные пучки кабелей, расставленное оборудование. Встречавшиеся в штольне монтажники и горняки-шахтеры приветливо здоровались со мной, тихонечко интересовались моим коллегой и, узнав, что перед ними профессор и мой начальник, вежливо приветствовали его. После

штольни мы зашли в штаб и пошли в офицерскую столовую. Дежурный офицер, поздоровавшись с нами и, узнав, кто такой Альтшулер, быстренько организовал нам обед.

Ну, а потом ... потом стало известно, что завтра поутру придут вертолеты (на севере эти машины летают парами) и через несколько часов, пользуясь неожиданно пришедшей к нам летной погодой, уйдут в Белушку. В принципе, с ними можно улететь. Из-за капризов местной погоды (всегда морозящий дождь или снег, сильные ветры) такая возможность во второй раз может представиться не скоро! Немного поразмыслив, Лев Владимирович говорит: «Знаешь, Рюрик, я вижу, что ты здесь все знаешь, и тебя здесь все знают. Чего же мне тебе мешать! Я все, вроде, по-

смотрел, подготовка идет, как я понимаю, нормально. Поеду-ка я домой! Ты здесь и без меня справишься, а в отделе, сам знаешь, дел невпроворот. Так что командуй без меня!». И наутро Альтшулер улетел в Белушку, основной базовый поселок на Новой Земле. Все. Он понял, что я справлюсь. И тратить свое время на решение вопросов, с которыми может справиться его сотрудник, ему было накладно. И он уехал.

И так в любых подобных ситуациях. Так было, например, и при первых опытах методики НЦР. Конечно, подчеркну еще раз, что он не переставал активно интересоваться исследованиями. Просто часть времени уделял другим вопросам, которые, как он считал, в этот момент требовали большего его участия.

Но вот другой пример на ту же тему. Первый опыт по МГШ. Семипалатинский полигон. Ничего не известно, первый раз увидели «живую» штольню. С кем решать возникающие вопросы, где искать монтажников, проходчиков, к кому обращаться, кто командует, где начальство? Куда ни сунься – одни вопросы... Тяжело без опыта работ. Группу возглавляет Альтшулер. И хотя он (так же, как и любой из нас в те времена) в делах по штольне не силен, его хорошо знают и военные начальники, и наши, гражданские. И авторитет. А это уже немало. Худо-бедно, но работа потихоньку движется, мы втягиваемся в существующий цикл, начинают налаживаться связи с другими группами и организациями. И вдруг, в самый пик, приходит известие о смерти отца Льва Владимировича. Деваться некуда, он в тот же день уехал в аэропорт Семипалатин-



Академик В. Е. Фортов и Р. Ф. Трунин. ВНИИЭФ. 1999 г.

ска. Перед отъездом пообещал по возможности подъехать на полигон непосредственно ко времени проведения опыта, чтобы помочь нам в обработке результатов.

То, что измерения параметров ударной волны пройдут нормально, мы не сомневались, поскольку все варианты такой регистрации были не раз прорепетированы и дома, и на полигоне. Здесь не было особых вопросов. А вот что касается «перевода» измеренных параметров в мощность испытанного заряда – здесь мы боялись получить, мягко говоря, некорректные результаты. И связано это было с ошибками, допущенными шахтерами при проходке нашей «измерительной» штольни, из-за чего датчики оказались в неоптимальной зоне регистрации. Это очень тревожило нас. Как выкрутиться из подобной ситуации? Какой подход оптимален при анализе результатов? Как в этих условиях сопоставлять расчетные и экспериментальные параметры? В общем, вопросов было много, посоветоваться было не с кем, и оставалось надеяться только на приезд Альтшулера, как на палочку-выручалочку, которая сможет взять на себя ответственность за определение мощности заряда.

Альтшулер приехал в день проведения опыта. И снял все наши тревоги. Точнее, взял их на себя. Он понимал, что это надо сделать. Что

ребята могут растеряться в сложившейся ситуации и ошибиться. Хотя и сам он толком не знал, как действовать в сложившейся обстановке, но опыт и интуиция подсказали, как выбрать оптимальный вариант.

Теперь несколько слов об отношении Льва Владимировича к публикациям, отчетам и статьям в открытой печати. Как мне представляется, он спокойно отказывался от стандартных публикаций, где, по его мнению, его роль была не основной. Тем более, когда статья или отчет были не первыми по данной тематике. Даже, если в них были рекордные параметры. Помнится, что в одном из отчетов, когда Альтшулер вместе с другими исполнителями пробыл на полигоне месяц, пока шел эксперимент, и где он сам писал основной текст, он не включил себя в соавторы исследования, ограничившись утверждением отчета.

Еще один пример. В уже упомянутой работе на северном полигоне, мы впервые измерили сжатие в системе свинец–железо. Давления существенно (в 3–4 раза) превышали возможности, существующие в лабораторных условиях. После опыта я написал коротенькую статью об этих результатах. Показал Льву Владимировичу. Тот, увидев себя в числе авторов, вдруг воспротивился этому: «Знаешь, измерения вы проводили без меня, обработку – тоже. Так что, давайте одни, без меня!». Моя аргументация о значительности его вклада в работу поначалу не дала результатов. Альтшулер даже нашел еще один аргумент в свою пользу. Он сказал примерно следующее: «Знаешь, эта статья – очередная публикация по ударному сжатию металлов. У меня ведь достаточно статей на эту тему. Как бы у читателей не создалось впечатление о том, что Альтшулер кроме ударного сжатия ничего больше и не может делать!». – «Но ведь, Лев Владимирович, это не рядовая публикация! Скорее всего, она открывает серию статей на эту тему! Вот уже сейчас в работе данные по системе алюминий–кварц, полученные при этом же испытании. Наверное, работы в этом направлении будут продолжены. Так что в первой публикации на эту тему ваша фамилия должна быть». Так или иначе (у меня были и другие аргументы), но в этот раз Л.В. согласился на соавторство в статье.

Несколько слов о честолюбии Альтшулера. Об этом косвенно уже говорилось выше. Мне кажется, можно без лишней застенчивости сказать об этом еще раз. У Льва Владимировича с этим все было в порядке. Он не был обделен ни вниманием, ни наградами, ни известностью.

И это – вполне заслуженно. И, мне кажется, он знал свое место в науке. По широте охвата всего комплекса экспериментальных вопросов, определяющих физику высоких плотностей энергии, пионерских разработок методик исследования, получения уникальных экспериментальных данных и их интерпретаций ему не было равных.

Конечно, он работал рядом с такими выдающимися учеными, как Я. Б. Зельдович, А. Д. Сахаров, Ю. Б. Харитон, Е. И. Забабахин, Д. А. Франк-Каменецкий и многие другие. Как не раз подчеркивал сам Альтшулер: «Они являлись лидерами новой научной дисциплины – физики высоких плотностей энергий». И далее: «Нам посчастливилось испытать неповторимую творческую атмосферу уникальной научной школы, созданной этими учеными. Особенно значительный вклад в эту область знаний внес академик Я. Б. Зельдович».

Но большинство из этих выдающихся ученых были физиками-теоретиками. Лев Владимирович был исследователем, одинаково хорошо владевшим как экспериментом, так и теорией. При этом в своей работе он оптимально мог соединять оба этих направления. Он практически не делал ошибок, хотя большинство его работ носило пионерский характер, где, казалось, погрешности наиболее вероятны. И тем не менее.

Как-то американские исследователи при посещении Альтшулером их страны поинтересовались, как ему и его сотрудникам удалось на протяжении столь большого времени не сделать ни одной заметной экспериментальной ошибки. Он поправил их, указав на наши исследования воды (это была одна из первых публикаций 1958 г., где мы ошибочно указали на протекание фазового превращения при сжатии воды). На что американцы заметили: «Но ведь это только интерпретация результатов!». Л.В. был очень доволен такой «поправкой» и с удовольствием (и не раз) вспоминал позднее этот эпизод.

Ему очень импонировали высказывания, где так или иначе указывалось на приоритет и превосходство наших исследований. Так, в своих обзорах он неоднократно цитировал тех же американцев (Неллис и др.), когда они писали: «Абсолютные данные для меди и свинца при 10 Мбар, полученные Альтшулером, Бакановой, Труниным и Кормером с сотрудниками, были получены на неизвестных генераторах ударных давлений и пока никем не воспроизведены». Или такое фантастическое предположение, что, мол, для достижения необходимых скоростей

русские использовали ударники, разогнанные вторыми ступенями ракет (!).

Л.В. было очень приятно, когда я рассказал ему после своей первой поездки в США, о высказывании американского физика Д. Шанера о том, что на наших публикациях американцы учились искусству эксперимента.

Альтшулер строго подходил к результатам опытов. Он никогда не доверял малонадежным цифрам, основанным, в частности, на малой статистике эксперимента. Для получения надежных данных непреложным правилом, особенно когда речь шла о результатах, полученных на устройствах сферической геометрии (с максимальными параметрами ударных волн), было проведение небольшой серии опытов с усреднением результатов. Но и этого иногда оказывалось мало. Как-то, уже в конце жизни, Альтшулер в разговоре со мной оговорился, что до конца он поверил в наши данные, полученные на сферических конструкциях, лишь после того, как американские исследователи подтвердили их на своих пушечных системах. Вот так! Альтшулер сомневался. А ведь он был инициатором многолетних работ по улучшению характеристик наших измерительных систем, которые, кстати, давали совпадающие данные с результатами, полученными на наших простых системах при относительно невысоких давлениях. И он сомневался (!) в своих измерениях! Чудеса, да и только! Стало понятно, почему он постоянно в своих обзорных работах проводил сопоставление своих данных с американскими, демонстрируя их полную тождественность.

Впрочем, есть и другие примеры. Как и многие ученые, он был чуть-чуть авантюристом. Вспоминается, как однажды он, недовольный «успехами» статических исследований в стране, решил взять бразды правления в свои руки, для чего необходимо сконструировать свою установку (винтовой пресс) в отделе и получать необходимые для УРС данные о статическом сжатии различных веществ. Год ковырялись с конструкцией, изготовили и запустили ее, но до конца дело так и не довели, вовремя поняв бесперспективность усилий.

Или вот пример, который характеризует Альтшулера, скорее, как рискованного (когда это надо!) человека. Ситуация, о которой я хочу рассказать, относится к далеким (1958) годам. Тогда были опубликованы первые две статьи советских исследователей, объявивших научному миру о результатах измерения сжатия железа и ряда других металлов вплоть до гигантских (даже по





*На юбилее А. Фунтикова. Слева направо: Р. Трунин, А. Фунтиков, Л. Рябев, Р. Осипов, В. Минеев. 2002 г.*

современным меркам) давлений в 4–5 миллионов атмосфер. Возглавлял авторский коллектив Альтшулер. Основным устройством тех лет, которое как раз и обеспечило получение этих величин, было полусферическое устройство Большой модели (БМ).

В соответствии с требованиями метода «торможения» для железа на этом устройстве необходимо было знать два параметра: скорость полета ударника и скорость ударной волны в железном сердечнике. Обе скорости должны быть определены в отдельных сериях опытов (по 5–7 шт.). Для БМ их величины считались известными, они были заведены во все внутренние справочники. Они же были опубликованы и в статьях о сжимаемости металлов.

Уже в этом веке я с Л.В. готовил большую обзорную статью, куда должны были войти и ударно-волновые параметры в железе на БМ. Каково же было мое удивление, когда я не смог найти отчет, содержащий первичные результаты измерений скорости ударника. Правда, нашел старые расчеты его движения, которые полностью соответствовали используемым параметрам. Но ведь это расчеты! Где же экспериментальные данные? Обратился к Альтшулеру, в Москву. Он смог с трудом найти сделанные 50 лет назад К. К. Крупниковым два (?) опыта, результаты которых соответствовали известным параметрам. И это все? Ведь по нашим представлениям таких опытов должно быть как минимум пять! Где же они? Совершенно случайно я все-таки нашел эти опыты, нашел там, где они не должны быть, в одном из отчетов А. И. Фунтикова, который к этим исследованиям не имел прямого отношения. Причем выполнены они бы-

ли позже, чем появилась статья 1958 г.! Как это понимать? А понимать это, видимо, надо так. В 1957 г. окончательных данных по скорости движения ударника в устройстве БМ не было. Почему-то (?) их, видимо, нельзя было вовремя получить. По крайней мере, быстро. Были, правда, два упомянутых опыта Крупникова и согласующиеся с ними расчетные параметры. Альтшулер в этих условиях посчитал возможным опубликовать данные. Тем более, риск «провалиться» был у него минимальным, поскольку он располагал данными при более высоких давлениях, которые в какой-то мере подстраховывали данные на БМ. Ну, а какие же параметры все-таки на БМ? И Альтшулер попросил Фунтикова «задним числом» определить

их. Что и было сделано. Любопытно, что пять его опытов дали точно такую же среднюю скорость, которая постоянно использовалась у нас! Бывает же такое! Вот такая история. Не рискуй тогда Альтшулер и не опубликуй данные БМ – кто знает, может, и потеряли бы мы приоритет в этих исследованиях! А так – сохранили его на все времена.

Но что еще поучительного в этой истории? Рискнув, Альтшулер несколько лет (!) переживал за правильность опубликованных тогда параметров. До тех пор, пока не представилась возможность Фунтикову проверить их. Помните, как он «ждал» проверки наших «сферических» опытов на американских пушечных системах? Не схожи ли в определенном смысле эти две ситуации? О чем же говорят эти истории? Можно немного и рискнуть (когда риск обоснован, а цель оправдывает средства), но нельзя оставлять свои сомнения, какими бы незначительными на первый взгляд они не были, без проверки, если таковую можно осуществить.

К сожалению, Лев Владимирович Альтшулер рано уехал из Сарова. Но так сложились обстоятельства. Я уверен, останься в Сарове, он сделал бы в нашей науке намного больше, чем это удалось сделать ему в Москве.

**ТРУНИН Рюрик Федорович** –  
доктор физ.-мат. наук, лауреат Государственных  
премий и премии Правительства РФ