

ЮБИЛЕЙ

Возрождение традиций М.А. Лаврентьева

В Выставочном центре СО РАН начался цикл публичных лекций, популяризирующих научные знания, под названием «Академический час». Открыла его лекция академика В.М. Титова, посвящённая основателю Сибирского отделения М.А. Лаврентьеву, 110 лет со дня рождения которого отмечается 19 ноября 2010 года.

Аудитория состояла из школьников старших классов, и перед Владимиром Михайловичем стояла непростая задача сделать обзор научных достижений своего учителя, объяснив довольно сложные проблемы в доступной форме. Это ему удалось вполне. Рассказ сопровождался показом слайдов с чертежами, схемами и фото.

Владимир Михайлович напомнил присутствующим, что М.А. Лаврентьев, по образованию математик, занимался гидроаэродинамикой, а в военные и послевоенные годы обратился к механике взрыва. Он был одним из первых, кто учился управлять энергией взрыва и достиг в этом успехов. В трудные послевоенные годы эти работы в основном касались оборонных применений, но частью относились и к крупным мирным проектам.

— Взрыв, вообще говоря, явление неприятное, — заметил Владимир Михайлович в своём ироничном стиле. — Температуры и давления высокие, всё летит в разные стороны, поэтому никакого интереса, кроме как для кино, взрыв не представляет.

Однако дальнейший рассказ о работе М.А. Лаврентьева как раз показал, что управление энергией взрыва — дело не только полезное, имеющее вполне практические области применения, но и чрезвычайно увлекательное. Рассказав школьникам о кумулятивном эффекте, кумулятивной струе и объяснив принцип действия кумулятивного заряда (в военном деле он используется в реактивных противотанковых снарядах), Владимир Михайлович перешёл к различным практическим приложениям кумулятивного заряда.

— Вся нефть в стране добывается с помощью взрыва. Представьте себе скважину. Пробурили, дошли до нефтеносного слоя. Туда опускается труба, на пятьсот метров, на километр... Но там, под поверхностью земли, никакого нефтяного озера нет. Нефть находится в пористых слоях, которые её пропускают, но отнюдь не в свободном состоянии. Поэтому нужно, чтобы нефть из боковых слоёв под давлением притекала в скважину, откуда её можно выкачивать. Но трубу-то опускают целую, и нужно после того, как её опустили, грубо говоря, стенку продрать, сделать так, чтобы нефть могла поступать в эту трубу. Сейчас есть даже такой термин — «протрел скважины». Туда опускается цилиндрический корпус, а у него в боках закреплены маленькие кумулятивные заряды. А потом они по кабелю, идущему с поверхности земли, подрываются, и труба перфорируется. В ней возникают отверстия, через них и притекает нефть. Вот такое мирное применение, которое позволяет всем нефтедобывающим странам выкачивать нефть из недр.

Однако, если кумулятивная струя так хорошо всё пробивает, то как же защищать, например, танки от противотанковых снарядов? Метод очень простой. Давайте возьмём два листа стали, а между ними поместим то же самое взрывчатое вещество. Штука неприятная, но что делать! И вот идёт кумулятивная струя с очень высокой скоростью — восемь, десять километров в секунду. Температуры при этом большие, давления большие, и она вызовет детонацию, то есть химическое разложение этого взрывчатого вещества. Верхний лист металла начнёт подниматься вверх под действием давления, которое здесь возникло. А нижний лист будет отгибаться вниз. И будут они всё время «царапать» эту струю, подставляя под неё всё новые участки, и вместо красивой струи, которая всё насквозь пробивает, получится облако осколков, рассеянных в разные стороны, пробивная способность которых в три-четыре раза меньше. А это уже очень много.

Вроде бы всё понятно и очень просто. Но... Когда-то было такое слово — «внедрение». Сейчас говорят «инновации», а раньше было «внедрение». Учёный что-то придумает, а потом надо внедрить. Михаил Алексеевич был человек горячий. Пошёл к генералам: «Вот великое изобретение моего ученика, Богдана Вячеславовича Вой-



цеховского. Смотрите, как хорошо снижает действие кумулятивного заряда. Это же новое слово в оборонной технике!» Генералы отвечают: «Михаил Алексеевич, да вы что! На собственные танки собственную взрывчатку класть, да чтоб её ещё подрывал кто-то?! Ни в коем случае нельзя!» Внедрение не удавалось.

Однако, как объяснил школьникам Владимир Михайлович, арабо-израильские конфликты, к сожалению, случались и тридцать лет назад, и вот во время Войны Судного дня 1973 года подтвердилась правота Лаврентьева:

— Египетская армия была вооружена оружием советского производства. А противостояли этим противотанковым ракетам танки, отчасти выпущенные в Америке, отчасти изготовленные в самом Израиле (там, кстати, хорошие танки). И поражение этих танков от действия наших вроде бы вполне нормальных противотанковых ракет резко снизилось.

Скандал: почему неэффективно оружие? Оказалось, что не только у нас думали о методах защиты бронетехники (а может, и произошла утечка информации — кто сейчас разберёт) и ставили на танки динамическую защиту, не побоялись. В итоге года за два (у нас, когда начинают что-то делать, то делают быстро) всю нашу бронетанковую

технику одели в динамическую защиту. Сейчас мы в десять или пятнадцать стран продаём такие защитные секции. Это одна из разработок Сибирского отделения — целенаправленное использование энергии взрыва, чтобы сохранить технику.

Рассказал В.М. Титов и о пушках для атомных снарядов, и о сварке взрывом, которая позволяет экономить такие дорогостоящие металлы как медь и никель, и о принципах противометеоритной защиты обшивки и иллюминаторов космических кораблей, и о последней значительной работе М.А. Лаврентьева — сооружении противоселевой плотины в русле Малой Алма-Атинки посредством направленного взрыва, метода, созданного Михаилом Алексеевичем совместно с учениками в середине 1960-х годов. Объяснив аудитории принцип действия направленного взрыва, а также что такое сель, Владимир Михайлович обратился к воспоминаниям о строительстве плотины.

— Алма-Ата, столица тогдашней Казахской Советской Социалистической Республики, выросла из посёлка и стояла в самых предгорьях. Время от времени по руслу реки Малой Алма-Атинки, по ущелью Медо сходили селевые потоки. В 1966—67 гг. был поставлен грандиозный эксперимент по защите Алма-Аты от возможного селя.

Два академика, М.А. Лаврентьев и М.А. Садовский, взяли на себя руководство и ответственность за проведение таких работ. Закладывать взрывчатку в горах, пробивать штольни — очень трудоёмкий процесс. Тем не менее, осенью 1966 года был взорван один склон ущелья. В апреле 1967 года обрушен склон с другой стороны. Эти два взрыва потребовали примерно 14—15 тыс. тонн взрывчатого вещества. Первая атомная бомба, сброшенная на Хиросиму — это 20 тыс. тонн. Здесь, конечно, взрыв был не атомный, и люди были эвакуированы, работы были произведены со всеми предосторожностями, разнесённые на несколько взрывов. Это был эксперимент государственного значения, и он увенчался успехом.

Так возникла плотина. Конечно, её ещё сверху выравнивали, досыпали, подвозя материал на самосвалах, подняв её метров на пять-семь. Через два или три года прошёл по ущелью Малой Алма-Атинки тот самый катастрофический сель, для защиты от которого и соорудалась плотина. У проекта были противники — это ведь огромные деньги, огромная работа, и когда сель прошёл и остановился за плотинкой, стали говорить, что через неё начала сочиться вода, которая её скоро размочит. Но плотина устояла, а вся эта селевая грязекаменная каша действительно подошла к самому её гребню. М.А. Лаврентьев с М.А. Садовским вылетели в Алма-Ату, чтобы проверить состояние плотины. А она не только устояла, но и стала даже прочнее, потому что с одной стороны её ещё завалило камнями, которые принёс сель.

Эта плотина — некий памятник, который оставил о себе академик Лаврентьев, и который показывает, что даже такой огромной энергией, которая выделяется при взрыве, можно управлять.

...Из воспоминаний тех, кто знал М.А. Лаврентьева лично, известно, что маститый учёный, академик охотно и живо общался с молодёжью, был готов выслушать доводы, например, старшеклассника, если что-то в них его заинтересовывало. Хочется поблагодарить организатора проекта академика В.М. Фомина за идею продолжения лаврентьевских традиций популяризации науки сегодня и организацию лекции, и лектора, академика В.М. Титова, за его простые рассказы о сложном. Многие из того, что он говорил, возможно, старшие отнесли бы к разряду общеизвестных фактов, но ведь то, что известно нам, пятидесятилетним, не говоря уже о тех, кому сейчас 70—80 лет, ребята ещё не знают. И вовсе не оттого, что они якобы ничем не интересуются — в 16-17 лет картина мира ещё недостаточно систематична в силу небольшого жизненного опыта. Вспоминая себя в их годы, могу сказать, что очень много информации черпалось именно из рассказов старших, заставляя потом искать дополнительную информацию, читать, размышлять.

Да что там школьники — я сама, прожив полвека, понятия не имела о динамической защите танков и была уверена, что защищает их исключительно толстая броня. И да простят меня родители-геологи и собственная дочь, тоже геолог, я до сих пор пребывала в уверенности, что нефть в природе существует именно так, как было нарисовано в школьном учебнике: в виде свободной жидкости, заполняющей пустоту между двумя слоями тверди — эдакий пирог с прослойкой из жидкого варенья. Рассказ Владимира Михайловича рассеял это моё заблуждение. Видимо, не только школьникам полезно расширять горизонты своих познаний.

А ребята слушали заворожённо. Какой-то мальчик в первом ряду фотографировал схемы и чертежи на экране на свой мобильник. После лекции задавали вопросы. И только три двоечника грустили и томилась на стульчиках у входа. А может, и не двоечники, а просто убеждённые гуманитарии.

Мария Горынцова, «НВС»
На снимке Р. Ахмерова:
— демонстрация эксперимента по сварке взрывом.