

ВПЕРЕДИ СВОЕГО ВРЕМЕНИ

22 января исполнилось 90 лет со дня рождения выдающегося исследователя, конструктора, лауреата Ленинской премии академика Богдана Вячеславовича Войцеховского. Круг его интересов охватывал проблемы физики взрыва, гидроимпульсной техники, атмосферного электричества, ветроэнергетики.



В связи со знаменательной датой в Институте гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН прошло юбилейное заседание Учёного совета, посвящённое памяти Б.В. Войцеховского. О Богдане Вячеславовиче вспоминали его коллеги, проработавшие с ним бок о бок много лет. Звучали доклады о деятельности учёного, живые воспоминания, были показаны старые фотографии, которые уже без преувеличения можно назвать уникальными — на них запечатлена история. Как заметил в своей речи академик В.М. Титов, Богдан Вячеславович был личностью особенной, оставившей заметный след в науке, не говоря уже об истории Института гидродинамики.

Директор Института гидродинамики д.ф.-м.н., профессор А.А. Васильев организовал встречу с соратниками Б.В. Войцеховского: д.ф.-м.н., профессором М.Е. Топчияном, д.ф.-м.н., профессором Л.А. Лукьянчиковым, д.т.н. В.Л. Истоминым, и они поделились своими воспоминаниями о нём.

Начало пути

Богдан Вячеславович Войцеховский родился 22 января 1922 г. в с. Сороки Винницкой обл. Среднюю школу окончил в Киеве в 1940 г., одновременно работая лаборантом в Индустриальном техникуме. В том же году был призван в армию, и в силу причин исторических его служба затянулась на семь лет — хватило и на Финскую, и на Великую Отечественную. Воевал на Карельском и 4-м Украинском фронтах, а демобилизовался уже на Сахалине весной 1947 г. В том же году, через два месяца после демобилизации, он сдал труднейшие вступительные экзамены и поступил на физико-технический факультет МГУ. За годы учёбы Богдана Вячеславовича ФТФ был преобразован в Московский физико-технический институт, а часть студентов была переведена в уже существовавший Московский механический (ныне Инженерно-физический) институт, который Войцеховский и окончил в 1953 г. Кандидатскую диссертацию он защитил год спустя, в 1954 г. Ещё студентом он обратил на себя внимание М.А. Лаврентьева.

А.А. Васильев: В 1953 г. Богдан Вячеславович был направлен в Саров (в то время Арзамас-16). Там Михаил Алексеевич Лаврентьев и привлёк его к тематике, которая тогда была закрытой (это были работы по созданию атомного снаряда РДС—41 для пушки калибром 410 мм — М.Г.). В воспоминаниях академика Д.В. Ширкова отмечается, что в Сарове он удивлял всех своей изобретательностью. В 1956 г. работы были завершены, и Б.В. Войцеховский вернулся в Москву, в МФТИ на кафедру № 9.

Осенью 1956 г. Б.В. Войцеховский начинает свои знаменитые исследования спиновой детонации. К тому времени над проблемой поработали такие умы как К.И. Щелкин и Я.Б. Зельдович. Тем не менее, удовлетворительная газодинамическая картина явления построена не была. И здесь успех пришел благодаря нестандартным решениям, принятым Богданом Вячеславовичем. Для фотографирования явления он применяет фоторегистратор с прозрачным барабаном (по-видимому, им и изобретённым). Более того, для получения чётких снимков «головой» спина он поворачивает ось фоторегистратора в

нестандартное положение под углом 45 градусов к оси детонационной трубки и выравнивает скорость плёнки со скоростью движения изображения. Это дало возможность получить впервые в мире чёткие неискаженные снимки самосвечения «головы» спина и расшифровать его структуру, введя необычную гипотезу о существовании детонационной волны, движущейся поперёк основного осевого движения (поперечной волны).

За работы по детонации Богдан Вячеславович получил впоследствии Ленинскую премию 1965 г. Хочется особо подчеркнуть, что Б.В. Войцеховский всегда старался найти техническое приложение любой фундаментальной научной идее. Например, через два года после научных исследований спиновой структуры он придумал способ осуществления стационарно вращающейся детонации и эффектно реализовал её у нас в Золотой долине. Эти работы 1959 г. лет на тридцать опередили своё время. Режимы импульсной и вращающейся детонации долго не могли найти практического применения, пока впоследствии не выяснилось, что двигатели внутреннего сгорания на классических принципах сжигания топлива уже исчерпали ресурс развития. В последние годы интерес к детонационному режиму сжигания резко возрос.

М.Е. Топчий: Я, наверное, раньше всех познакомился с Войцеховским. Физтех готовил специалистов для оборонной промышленности, поэтому после 3-го курса студенты разъезжались на практику в такие места как Фрязино, ЦАГИ, ЦИАН, КБ Королёва. Когда М.А. Лаврентьев вернулся в Москву и стал заведующим кафедрой, у нас не было своей базы для практики, и поэтому был создан Оревский полигон, за Дмитровом. Нам был отгорожен кусок леса площадью примерно в 180 гектаров, и мы одновременно и создавали базу для будущих студентов и учились сами.

Чтобы во время взрывов у нас пальцы остались целы, были изобретены капсулидетонаторы, которые подрывались только от конденсаторов большой ёмкости и содержали только вторичные взрывчатые вещества. Мы и сами делали такие капсулы и учились взрывным работам.

Я с самого начала попал под непосредственное руководство Войцеховского. У меня было задание измерить импульс взрывной волны взрывающегося аэрологического шара, надутого смесью ацетилена и воздуха. Пришлось придумывать установку для получения ацетилена. Это был самый первый экспериментальный узел: бачок для кипячёной воды с трубой, в котором карбид кальция преобразовывался в ацетилен.



Изобретательские же способности Богдана Вячеславовича проявлялись в том, что он очень простыми способами решал весьма сложные проблемы. Например, как измеряли импульс волны взрывающегося шара? А очень просто — с помощью кирпичей. Они ставились в ряды, и когда взрывной волной ряд кирпичей опрокидывало, смотрели, в каком месте кирпичи падали, а где оставались стоять. Важна была удалённость упавшего ряда от места взрыва. А посчитать импульс, необходимый для переворота этих кирпичей, можно элементарно с помощью известных уравнений.

После практики в сентябре 1956 года мы вернулись в институт, и я студентом 4-го курса опять попал «в лапы» Богдана Вячеславовича. Он, я и его лаборант Б.Е. Котов проводили эксперименты по спиновой детонации. Во время экспериментов исследователи тогда делали снимки, компенсируя продольное движение волны, и не получали чётких изображений. Войцеховский «шестым» чувством решил повернуть фоторегистратор на 45 градусов и получил чёткие снимки. По результатам исследований была опубликована статья в ДАНе о поперечных волнах.

Красота — воистину страшная сила

Эта история имеет в основе проблему, которую можно было бы считать почти анекдотической, если бы не материальный ущерб и угроза человеческим жизням. Решена она была благодаря Б.В. Войцеховскому. Вот как рассказал об этом **М.Е. Топчиян**:

— На рубеже 50-х и 60-х гг. в СССР были построены два цеха по производству нитроглицерина, работавшие по непрерывной технологии, один в Белоруссии, другой — на Красноярском химическом комбинате, расположенном посреди

города. Эти цеха имели такую производительность, что все остальные, работавшие по циклической схеме, закрыли, т.к. потребности страны в нитроглицерине новые цеха полностью обеспечивали.

И вот зимой в Красноярске цех взрывается. Никто не пострадал, т.к. он был полностью автоматизированный, и только иногда лаборантка заходила брать пробы. Цех восстановили, но следующей зимой он вновь взорвался. А в Белоруссии точно такой же, гаечка в гаечку, работал безаварийно. Тогдашний председатель Красноярского совнархоза П.Ф. Ломако позвонил М.А. Лаврентьеву и попросил выяснить, почему происходят взрывы. М.А. дал поручение Б.В. Войцеховскому, тот взял меня, и мы поехали на комбинат. Когда мы вошли во вновь отстроенный цех, готовый к запуску, Войцеховский обратил внимание, что лаборантки ходят в помещении цеха в капроновых кофточках, которые тогда были в большой моде. Он сказал начальнику цеха, что от этого может возникнуть статическое электричество, искра, которая вызовет подрыв. Начальник выразил сомнение, что нитроглицерин взрывается от искры, но, как оказалось, для взрыва хватает даже расчёски, потёртой о волосы. Одним словом, женские кофточки навели Войцеховского на мысль об электростатике как причине взрывов, и после того, как в цеху стали применять кондиционирование и заземлили все металлические детали, аварий такого рода больше не было, и цех работает до сих пор.

Вечный труженик

Он ничего, кроме работы, не знал. Это был его мир, где он жил, изобретал, творил.

В.Л. Истомин: Он был трудоголик. Как-то раз я зашёл к нему по какому-то делу, а у него сидит человек. Они уже закончили разговор, и тот человек ушёл. И Войцеховский посмотрел ему вслед и говорит: «Я знаю, как можно наказать вас, а как его — не знаю. Вот я лишил его работы, а он ходит, и хоть бы хны. А если вам запретить работать, то вы же загнётесь!»

М.Е. Топчиян: Конечно, характер у него был непростой. Иногда приходилось с ним спорить, а то и ссориться. Но у него это было не из-за вредности, а из-за фанатической преданности делу.

В.Л. Истомин: У нас был критический период, когда мы создавали агрегат для резки ТВЭЛов. И чтобы его принять в первый раз, должна была приехать комиссия. А у нас что-то не ладилось. Мы сидели допоздна, обсуждали проблему, а затем исправляли ошибки. А потом как-то раз Богдан Вячеславович мне сказал: «Знаете, лучше всего мне думается в критический момент, когда надо сосредоточиться».

Б.В. Войцеховский был заместителем директора института, т.е. замом самого Лаврентьева. На фото можно увидеть его рядом с Михаилом Алексеевичем и тогдашними первыми лицами государства, такими как Н.С. Хрущёв или А.Н. Косыгин. Богдану Вячеславовичу приходилось быть в гуще событий, происходивших тогда в Сибирском отделении АН СССР. М.А. Лаврентьев

высоко ценил не только способности своего зама, но и его умение работать. Когда в 1975 г. основатель Академгородка возвращался в Москву, до трапа самолёта его провожали сын, ныне покойный М.М. Лаврентьев, и Б.В. Войцеховский. На память об этом осталась старая фотография.

С помощью палки и верёвки

Известный анекдот советских времён, рассказывающий о донесении американской разведки, в котором говорилось, как наши космонавты с помощью ломика и чьей-то матери устранили серьёзную аварию (вариант: починили спускаемый аппарат, проникли в корабль инопланетян на Луне), имел под собой некоторые основания. Отечественным учёным и конструкторам очень часто приходилось решать поставленные перед ними сложные технические задачи, исходя сугубо из имеющихся материальных ресурсов. А выбор иногда бывал очень невелик. Нет, на нужды «оборонки», в том числе и на научные исследования этого направления, в СССР денег не жалели. Во время беседы не раз прозвучали очень уважительные (при этом вполне искренние) отзывы о кураторах из той организации, которую до сих пор по советской привычке стараются все не называть вслух. Да, по-видимому, те люди выполняли свою работу профессионально, заботясь о том, чтобы учёные, которым делался важный заказ, имели всё необходимое для работы. Но в целом система работала неповоротливо, и что делать, если оборудования для экспериментов нет (более того — никто не знает толком, как его изготовить), а задача поставлена, и о результате желательно отчитаться вчера?

Вот почему неоднократно отмеченная изобретательность Б.В. Войцеховского была просто неоценимой. Выше уже упоминался экспериментальный узел для получения ацетилена из бачка для питьевой воды. А вот что рассказал **Л.А. Лукьянчиков** о другом серьёзном проекте:

— В 1958 г. в институте начинались работы, впоследствии вылившиеся в грандиозную тему под названием «Океан». Её вёл Г.С. Мигиренко, который появился здесь в 1959 г. Ставилась задача исследовать гидродинамику обтекания тел при больших скоростях, примерно 70 м/сек. Для этого нужна была экспериментальная установка, и М.А. Лаврентьев поручил Войцеховскому её изготовить. А у Богдана, как мы его называли, не было ничего, кроме обычных токарных станков и сварочных аппаратов. И он её сделал — за полгода. А если бы мы обратились с заказом куда-нибудь на сторону, её бы делали, наверное, лет пять—шесть.

Установку сварили из стального листа. Мы называли её «колесо». В нём крутилось 5,5 тонн воды со скоростью 70 м/сек. Эксперименты шли даже зимой: установку накрывали брезентом, туда подавался горячий воздух, и мы работали. Причём неподалёку стоял домик Лаврентьева, и мы иногда опасались: вот как сорвётся «колесо», снесёт домик! Михаил Алексеевич знал о наших опасениях и только посмеивался.

Броня крепка?

Одна из основных идей Б.В. Войцеховского — это идея так называемой динамической защиты танков. По мере увеличения мощности противотанкового оружия стало ясно, что пассивными методами обеспечить защиту бронемашин невозможно. Принцип действия динамической защиты (реактивной брони) состоит в том, что контейнеры со взрывчаткой, навешенные поверх обычной брони танка, взрываются «навстречу» кумулятивной струе. Элемент динамической защиты состоит из двух металлических пластин и тонкого слоя взрывчатого вещества, расположенного между ними. Современная ДЗ танка приводится в действие либо благодаря электронике (в основном США), либо благодаря разгону верхней пластины при инициировании ВВ в контейнере при воздействии атакующей кумулятивной струей (СССР, Россия).

Идея динамической защиты бронемашин пробивала себе путь с трудом.

В.Л. Истомин: Я начал заниматься динамической защитой в 1957 г. Богдан Вячеславович уже предложил свою основную идею. Тема была закрытая, но я под его руководством писал по ней диплом, потом кандидатскую диссертацию. Мы опробовали различные варианты. Первые испытания провели на Кубинке. Однажды, когда я был в Министерстве обороны, мне задали «иронический» вопрос: неужели вы хотите взрывом от взрывов защищаться?

Но оказалось, что всё не так просто. Однажды меня вызвали в КГБ и спросили: а как получилось, что ваше изобретение попало за границу? А я говорю: так ведь там тоже умные люди работают (параллельно разработки в области динамической защиты велись профессором М. Хельдом в Германии, где к концу 60-х годов также появились первые образцы, успешно прошедшие полигонные испытания — М. Г.). Во время арабо-израильского конфликта (Шестидневная война 1967 г. — М. Г.) израильские танки смяли противотанковую батарею египтян. Удалось похитить один брошенный танк, который был сразу отправлен в Москву. Броня этого танка была вся в чешуе динамической защиты. Израильцы имеют собственные патенты на ДЗ. Мы предлагали эту идею нашим военным за десять лет до этого.

По словам учёных, внедрение динамической защиты затормозили такие факторы как секретность и ведомственная разобщённость. В НИИ стали сделать свой вариант защиты, в котором взрывчатки было заложено с избытком, поэтому военные от неё отказались. Согласовать проект с Институтом гидродинамики никому в голову не приходило — у всех были свои разработки, под которые получали финансирование, да к тому же они были засекречены.

...Горят святого Эльма свечи

По словам соратников, Б.В. Войцеховский, гениальный учёный и изобретательнейший конструктор, реализовал примерно треть своих идей. Это считается очень хорошим выходом: не надо забывать, что очень часто идеи рождаются раньше времени — на верное, чтобы человечество успело к ним

привыкнуть. Среди реализованного в активе у Войцеховского были такие приборы и агрегаты как знаменитая гидропушка (старожилы помнят, как она стреляла, а некоторые знают, что её демонстрировали всем делегациям и комиссиям), пресс-молот, горно-проходческий комбайн, агрегат резки ТВЭЛов... **Л.А. Лукьянчиков** так рассказал о внедрении некоторых идей Б.В. Войцеховского:

— Гидроимпульсная техника возникла благодаря государственному заказу. В конце пятидесятых годов много внимания в СССР уделялось проблеме гидродобычи угля. Для координации работ в этом направлении в Новокузнецке был создан институт ВНИИГидроУголь. На шахте Полысаевской-2, где добыча велась таким способом, я побывал в 1960 г. Там мониторами размывали уголь, но твёрдую породу разрушить не могли. Поступило предложение ускорить струю так, чтобы она разрушала и породу. При этом исходили из того, что струя безопасна. Однако благодаря опытам Богдана Вячеславовича выяснилось, что струя не менее опасна, чем взрывчатка. Скорость струи, которая может разрушить твёрдую породу, должна составлять несколько километров в секунду. Войцеховскому удалось довести эту скорость до 5 км/с. Такая струя, оставаясь холодной, нагревает воздух не менее интенсивно, чем взрыв, что создает опасность срабатывания метано-воздушной смеси. Идея оказалась в принципе не реализуемой. Но из неё возникло новое направление — вся гидроимпульсная техника.

После работ в Сарове Войцеховский пришёл к идее непосредственного инициирования бризантных взрывчатых веществ мощным электрическим разрядом. В дальнейшем он не занимался этой проблемой, но на основании предложенного им способа инициирования в Институте гидродинамики в других подразделениях были созданы взрывные автоматы и промышленные безопасные средства взрывания. Кроме того, на её основе были созданы взрывные автоматы для разрушения горных пород кумулятивными струями, а позже был сконструирован взрывной автомат для штамповки взрывом. Благодаря этому автомату в 1967 г. был запущен в серию самолёт МИГ-25, который и по сей день остаётся единственным в мире стальным самолётом, который делается с помощью сварки. Я много лет занимался проблемами штамповки для завода им. Чкалова, и в 1977 г. это было отмечено как лучшая работа СО АН СССР по внедрению.

М.Е. Топчиян: После работ по спине, когда вся команда начала переезжать в Новосибирск, уже здесь он «загнал» детонацию в кольцевую камеру, которая видом напоминала сплюснутый бублик. В нём радикально подаётся взрывчатая смесь, а выхлоп выведен наружу. Пока взрывная волна обегает круг, газовая смесь успевает обновиться, и каждый раз перед волной оказывается свежая смесь. Таким образом она непрерывно вращается, пока хватит газа или пока не прогреется слишком сильно горелка, которая тогда начинает плавиться. Это прообраз двигателя будущего.

Однако помимо исследований, имевших прикладное значение, Б.В. Войцеховский занимался и исследованиями фундаментальными, вроде бы очень далёкими от практики. Он сумел в лабораторных условиях воспроизвести огни св. Эльма с помощью специальных форсунок, подключаемых к источникам напряжения. Но, как не без грусти заметил М.Е. Топчиян, одного очень важного открытия, которое Богдан Вячеславович очень хотел сделать, он так и не совершил. Он мечтал разобраться в природе шаровой молнии и занимался исследованиями в этом направлении. Но роковая красавица так и осталась загадкой.

Эпилог

Биография Б.В. Войцеховского знала крутые повороты. Он привык быть на переднем крае науки, руководить большими коллективами. В 1973 г. в результате аппаратных интриг, направленных, по мнению наших собеседников, вовсе не на самого Войцеховского, а на М.А. Лаврентьева, его обвинили в присвоении 5 тыс. тонн металла, которые были получены от Средмаша и нужны ему для работы. Работать на полную мощность после этого ему не давали — он покинул посты заместителя директора института и начальника СКБ.

В 90-е годы, когда сын и дочь уехали в США, к ним присоединился и Б.В. Войцеховский, чтобы пройти курс лечения. Последние годы своей жизни он провёл на чужой земле и там же похоронен, в одной могиле со своей постоянной спутницей жизни, супругой Фаиной Фёдоровной.

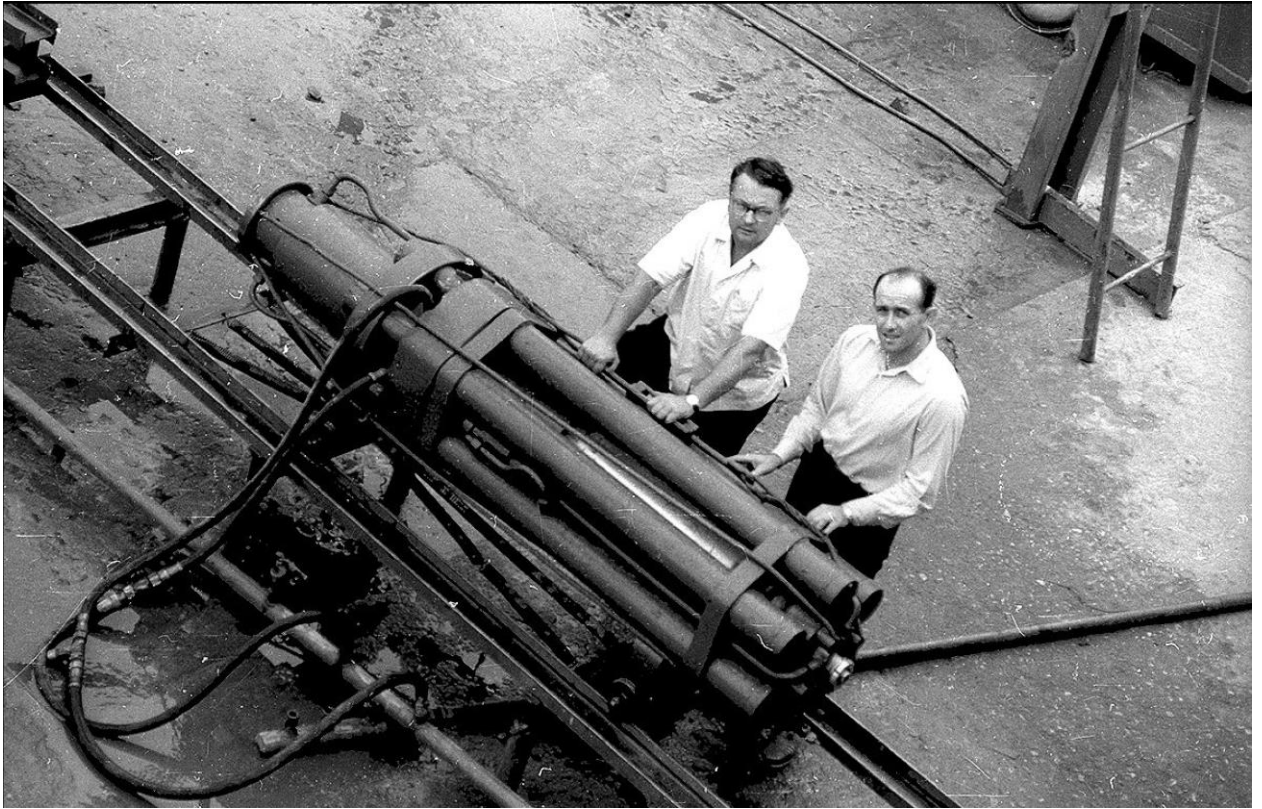
Его бывшие ученики и соратники вспомнили, что Войцеховский был готов работать в любых условиях и даже полушутя говорил, что Академгородок строить не нужно: надо просто выкопать пещеры в крутом берегу Зырянки, завесить их одеялами и жить. Также у него была забавная привычка: он ездил на велосипеде, держа руль «вверх рогами» и прихватывая его снизу, а не опираясь сверху, как делают обычно. На велосипед он садился в любое время года — однажды, на заре строительства Академгородка, даже приехал проверять работу установки в сорокаградусный мороз 31 декабря.

А ведь я помню человека, который так странно держал руль велосипеда. Именно эта деталь врезалась давным-давно в полудетскую память. Просто я тогда не знала, что этот чудаковатого вида гражданин с бородой — великий учёный Богдан Вячеславович Войцеховский.

М. Горынцева, «НВС»







На снимках: — Б.В. Войцеховский; — соратники вспоминают: Л.А. Лукьянчиков, М.Е. Топчиян, В.Л. Истомин, А.А. Васильев; — с М.А. Лаврентьевым; — с Г.С. Мигиренко; — у знаменитой гидропушки

Фото В. Новикова и Р. Ахмерова

Источник:

М. Горынцева Впереди своего времени // [Наука в Сибири](#). - 2012. - N 11. - С. 4–5.