

У ИСТОКОВ

А. Л. МИХАЙЛОВ

Институт экспериментальной газодинамики и физики взрыва (ИФВ) — старейшее подразделение ВНИИЭФ. Первые взрывные модельные эксперименты по атомной проблеме были начаты Ю. Б. Харитонов с сотрудниками на полигоне НИИ-6 (ныне ЦНИИХМ) в Москве еще до создания КБ-11.

Да и из десяти первых научных лабораторий КБ-11 «шесть с половиной» имели газодинамическую тематику. Почему «шесть с половиной»? Дело в том, что лаборатория № 7, созданная для разработки нейтронного запала РДС-1, работавшего на принципе ударно-волнового перемещения полония-210 и бериллия, наполовину была газодинамической (тематика ИФВ: ударные волны, микрокумуляция, турбулентность), а наполовину — радиохимической (тематика нынешнего института ядерной и радиационной физики — ИЯРФ).

Сам начальник лаборатории № 7, Альфред Янович Апин, известный специалист по взрывчатым веществам (ВВ), сотрудник Ю. Б. Харитона с 1930-х гг. Он — автор микроструйной модели детонации гетерогенных ВВ, не вписывающейся в «каноническую» гидродинамическую модель Зельдовича-фон Неймана-Деринга (ЗНД-модель). Появление модели Апина связано, по-видимому, с обнаруженным им режимом низкоскоростной детонации порошкообразных ВВ, и есть веские аргументы в пользу этой модели для данного частного случая.

В этой же лаборатории № 7 работал известный в нашем городе В. А. Александрович, чьим

именем названа улица. А вот имя его прямого руководителя — А. Я. Апина — сейчас мало что говорит абсолютному большинству сотрудников. После успешного испытания РДС-1 Апин вернулся в 1951 г. в родной Институт химической физики, где и работал еще около 30-ти лет, одновременно организуя научно-исследовательскую практику студентов МИФИ в ИХФ.

За 65 лет через научно-исследовательский сектор (НИС) — сектор 20 — сектор 03 — отделение 03 — ИФВ (таковы последовательно наши названия) прошли сотни ярких личностей: руководители отрасли и даже государства (например, Л. Д. Рябев — первый заместитель председателя последнего в истории СССР Кабинета министров), академики, директора предприятий, главные конструкторы ядерных зарядов и боеприпасов, талантливые ученые и инженеры, в полной мере реализовавшие или по ряду причин не реализовавшие себя...

Здесь возникали и развивались новые направления, и тогда происходило естественное деление. Так возникли нынешние ИЛФИ (Институт лазерно-физических исследований), отделение 19, отделение 38. Но основная задача ИФВ — газодинамическое обеспечение ядерно-оружейного арсенала — оставалась неизменной как гарантия успешного решения основной задачи — сопровождающие и опережающие фундаментальные и прикладные исследования вопросов физики взрыва, химии, физики и технологии взрывчатых веществ, методы и средства диагностики. Дополнительные «коммерческие» направления последних десятилетий — разработка боевых частей обычных (неядерных) вооружений и промышленные применения импульсных технологий.

Здесь, как фундамент разработки ядерного оружия, родились и выросли отечественные школы исследований динамических свойств материи в экстремальных состояниях, параметров уравнений состояния, динамической прочности и реологии материалов, гидродинамических неустойчивостей, электрических эффектов в ударных волнах, взрывомагнитных (магнитокумулятивных) генераторов, пьезогенераторов большой мощности, лазеров со взрывной накачкой... Мы не будем говорить о ныне широко известных в мире направлениях, их основопо-



А. Я. Апин



Л. Д. Рябев



И. В. Курчатов, Б. Л. Ванников, К. И. Щёлкин

ложниках и последователях (Л. В. Альтшулер, К. К. Крупников, С. Б. Кормер и др.). Мемуары и научно-популярные публикации по этим направлениям сейчас также вряд ли поддаются исчислению.

Расскажу о лидерах, стоявших в первые 10–15 лет у истоков «газодинамической» школы ВНИИЭФ и, по моему мнению, не по заслугам обойденных вниманием потомков, может быть, в силу их прямой причастности к непосредственной разработке ядерного оружия, о чем и сейчас надо говорить весьма сдержанно.

Первый и единственный начальник НИС (сектор 20) КБ-11, объединявшего в себе теоретиков (отдел Я. Б. Зельдовича), газодинамиков, физиков-ядерщиков и материаловедов, — это Кирилл Иванович Щёлкин. Он был первым заместителем Ю. Б. Харитона с 1947 по 1955 г., затем, с 1955 по 1962 г. он — основатель и научный руководитель НИИ-1011 (РФЯЦ-ВНИИТФ) на Урале. Кирилл Иванович в 1930–1940-е гг. благодаря своим пионерским работам в области газовой детонации («спиновая» детонация), устойчивости и турбулентным режимам горения газов, порохов и твердых ракетных топлив стал известным в стране ученым. Все работы исключительно актуальны до сих пор: бездетонационное горение в двигателях внутреннего сгорания, взрывобезопасность добычи угля, создание реактивных двигателей...

В КБ-11 одновременно с руководством НИС Щёлкин возглавил ключевую лабораторию № 5 (отдел 25) натурной газодинамической отработки и полномасштабных испытаний ядерных зарядов до создания в середине 1950-х гг. специализированного подразделения внешних испытаний. Именно он руководил завершени-

ем подготовки к испытанию на Семипалатинском полигоне первой советской атомной бомбы РДС-1 вплоть до заключительных операций. (В этой бригаде у него были Г. П. Ломинский — начальник полигонного отдела НИС, будущий главный инженер сектора 03, а затем — директор ВНИИТФ и С. Н. Матвеев — заместитель начальника отдела 25 и также будущий главный инженер сектора 03, после Ломинского.)

Методов численного моделирования работы ядерных зарядов тогда просто не существовало. Аналитические методы расчета также были в зачаточном состоянии. Данных о параметрах уравнений состояния продуктов взрыва ВВ, равно как и конструкционных и, тем более, делящихся материалов не было. По сути, не было всей отрасли знаний, называемой ныне «Физика высоких плотностей энергии». Да и в гораздо более поздние времена, спустя почти полвека, заключение о готовности к полномасштабному испытанию ядерного заряда делалось лишь после получения удовлетворяющих разработчиков результатов трех ключевых лабораторий (отделов) сектора 03 — ИФВ.

После разделения НИС в 1952 г. на сектора 01, 02, 03 и 04, откуда, собственно, и исчисляется дата рождения нынешних ИТМФ, ИФВ и ИЯРФ, Кирилл Иванович остался первым заместителем Ю. Б. Харитона, а свой пост начальника отдела 25 передал молодому (31 год) Е. А. Негину, переведенному в сектор 03 из отдела Я. Б. Зельдовича (сектор 02). (До него короткое время начальником отдела 25 был С. Н. Матвеев). С 1957 г. отделом 25 стал руководить еще более молодой (29 лет) Л. М. Тимонин, который возглавлял сектор 03 — отделение 03 треть века — с 1967 по 1998 г. и проработал в ИФВ 59 лет!



Г. П. Ломинский



Е. А. Негин

Кирилл Иванович руководил отработкой всех ядерных зарядов от РДС-1 до РДС-37 (первое бинарное термоядерное изделие). Все три звезды Героя Социалистического Труда, три Сталинских премии, три ордена Ленина и звание члена-корреспондента АН СССР получены им за работу во ВНИИЭФ. И... ни бюста, ни улицы его имени в городе нет.

Кто мы — Иваны, родства не помнящие? (см. мою заметку в городской газете «Новый Город», 2011 г. № 19 (632) от 11 мая). Есть бюст в Снежинске, был бюст на родине — в Тбилиси, есть город Щёлкино на Украине в Крыму. Даже в армянской энциклопедии есть статья о нем с утверждениями о его армянских корнях — «Киракос Оганесович Метаксян». (Сын и дочь это отрицают, но относятся к притязаниям вполне миролюбиво).

Щёлкин — автор нескольких известных монографий, одна из которых написана еще в 1930-е гг. Все они стали уже библиографическими редкостями. В 2011 г. ВНИИТФ в кооперации с ИХФ РАН выпустил сборник «К. И. Щёлкин. Избранные труды» под редакцией Б. Г. Лобойко.

Василий Константинович Боболев также выходец из ИХФ. По сути — создатель и первый начальник сектора 03 с момента его образования в 1952 г. и до 1955 г. Нынешнее главное здание ИФВ построено и введено в эксплуатацию во времена Боболева.

Работы В. К. Боболева 1930-х гг. в лаборатории Ю. Б. Харитона вошли во все учебники по ВВ: критический диаметр детонирующего заряда ВВ — тема его кандидатской диссертации («принцип Харитона»), зависимость критического диаметра от плотности и дисперсности ВВ, малая скорость детонации в порошкообразных



В. К. Боболев с Ю. Б. Харитонов

ВВ (вместе с А. Я. Апиным), «сверхскоростная» детонация в крупнозернистых ВВ, связь критического диаметра с чувствительностью ВВ... Он — автор нескольких монографий по ВВ (совместно с А. Ф. Беляевым, Г. Т. Афанасьевым, А. В. Дубовиком).

Начав работу в КБ-11 в 1947 г. старшим научным сотрудником, В. К. Боболев вскоре возглавил отдел 25/2, созданный после деления отдела 25 на 25/1 и 25/2. Оба отдела занимались натурной газодинамической отработкой ядерных зарядов, а разделение было по принципу применяемых взаимодополняющих методик эксперимента. Так эти два отдела с тех пор и «живут» в ИФВ рядом — соперничая, дружа семьями, помогая друг другу, подтрунивая друг над другом и не допуская «подковерных игр».

Именно командой В. К. Боболева (А. Д. Захаренков, М. Я. Васильев, Г. Д. Соколов, Н. Г. Швилкин) была успешно решена в 1948 г. задача создания двухобъективного фотохронографа с высокой даже по современным меркам скоростью развертки изображения до 7 км/с, ставшего прототипом разработанного затем в ИХФ на основе их ТЗ группой Г. Л. Шнирмана серийного и исключительно удачного и надежного скоростного фоторегистратора СФР, более поздние модификации которого до сих пор работают во многих «взрывных» лабораториях России и за рубежом.

В. К. Боболев — Герой Социалистического Труда (1953 г.), дважды лауреат Сталинской премии (1951, 1953 г.), кавалер ордена Ленина и двух орденов Трудового Красного Знамени (1949, 1951 г.).

Колоритная, крупная в прямом и переносном смысле фигура, темперамент, громогласность (Л. М. Тимонин вспоминал: «Начальник



Л. М. Тимонин



А. Д. Захаренков

он был шумный...») сочетались с демократизмом и отеческим отношением к сотрудникам. «Дядя Вася» — звали его и у нас, и в ИХФ. Не отсюда ли тот «нетипичный» демократизм отношений в ИФВ, раздражавший некоторых руководителей? А, может быть, это — следствие выполняемых нашими сотрудниками особо опасных работ, не допускающих нервозности отношений, порождаемых приказным методом управления?

В. К. Боболев уехал в 1955 г. на должность главного инженера, первого заместителя начальника Главного управления опытных конструкций МСМ, но уже в 1959 г. (по другим источникам — в 1960 г.) возвратился в ИХФ на должность начальника лаборатории, заместителя директора ИХФ (академика Н. Н. Семенова). Последнюю должность он занимал до 1972 г., а начальником лаборатории чувствительности ВВ был до 1981 г.

После столетия со дня рождения Боболева, прошедшего в 2008 г. без каких-либо мероприятий во ВНИИЭФ, но отмеченного заседанием Ученого совета ИХФ и публикациями в научных журналах, у нас установилась связь с его сыновьями. Один из них, Владимир Васильевич, активно поработал в архивах, и, может быть, нам удастся опубликовать его книгу об отце, хотя сотрудников ИФВ, работавших с В. К. Боболевым, уже не осталось.

Его преемниками на посту начальника отдела 25/2, получившего в 1956 г. номер 26 стали А. Д. Захаренков (будущий начальник газодинамического отделения, затем — главный конструктор ВНИИТФ, а потом — многолетний заместитель министра МСМ), после него — Н. А. Казаченко, ставший в 1959 г. (до 1967 г.) начальником сектора 03, а с 1959 по 1997 г. — еще один из учеников Боболева — Анатолий Григорьевич Иванов, о котором хотелось бы сказать чуть больше.

После войны, которую Анатолий Григорьевич прошел «от звонка до звонка», он начал свою трудовую деятельность с должности лаборанта в том же ИХФ у С. М. Когарко. А после защиты диплома в Московском механическом институте, ныне МИФИ (преддипломная практика — у М. А. Лаврентьева) был направлен по распределению в КБ-11.

Вот лишь беглое перечисление некоторых заслуг Иванова и его коллектива: новые физические схемы ядерных зарядов, газодинамическая отработка всех зарядов ВНИИЭФ по методикам его отдела, газодинамическое обоснование ком-

поновок ядерных боеприпасов и их работоспособности при встрече с преградами, создание школы исследований динамической прочности материалов и конструкций, открытие ударных волн разрежения, разработка табельных взрыволокализирующих контейнеров до энерговыделения более 100 кг в тротиловом эквиваленте, обоснование несущей способности корпусов ядерных реакторов (задолго до Чернобыльской аварии), основание школы исследований электрических эффектов в ударных волнах и создание на этой основе мощных взрывных пьезогенераторов, пьезоэлектрических датчиков специального назначения и пиродетекторов ионизирующих излучений... Шесть докторов наук выросло в отделе А. Г. Иванова. У самого Анатолия Григорьевича огромное количество публикаций в открытой литературе.

Академиком он не стал — плата за работу в закрытой организации другого ведомства или за независимый характер?

Борис Николаевич Леденев был начальником сектора 03 с 1955 по 1959 г. Для меня это — фигура драматическая. Он один из первых сотрудников Л. В. Альтшулера. В 1959 г. вместе с Е. А. Негиным был командирован в КНР. Негин вскоре возвратился, а Леденев с семьей оставался там до 1961 г. По возвращении из КНР Борис Николаевич некоторое время был директором, затем главным конструктором ВНИИТФ, а в 1966 г. вернулся во ВНИИЭФ заместителем начальника сектора 03 по НИР. Параллельно он возглавил отдел 129 (с 1968 г. — отдел 19), созданный для разработки безопасных электротонаторов без первичных ВВ, не боящихся статического электричества и блуждающих токов.

Б. Н. Леденев на базе разрозненных мастерских нескольких отделов сектора 03 создал и



Н. А. Казаченко



А. Г. Иванов

поныне действующий опытный электромеханический цех ИФВ, которым руководил Михаил Васильевич Белкин. В 1950–1960-е гг., если возникала проблема на заводе, об этом цехе говорили: «Обратитесь к Белкину — он сделает». Без подобного цеха мы превратились бы в «бумажное КБ», зависящее от планов внешнего поставщика. Через цех прошли тысячи задумок, прежде чем они получали путевку в жизнь в виде конструкций, передаваемых на завод. Сейчас, к сожалению, иногда приходится слышать: «А зачем вам цех? Есть завод...». (Есть время создателей и есть время инноваторов).

В 1969 г. отдел 19 возглавил В. Н. Лобанов. Спустя четыре года под началом Лобанова были объединены в ныне функционирующее отделение 19 два научно-конструкторских направления: безопасных электродетонаторов и пиротехнических генераторов газа.

Инициатором работ по безопасным электродетонаторам был Владимир Константинович Чернышев. В 1970–1980-х гг. именно он, А. Г. Иванов, Р. Ф. Трунин и С. А. Новиков задавали тон в научных дискуссиях на заседаниях НТС ИФВ. Сразу три направления связаны с именем В. К. Чернышева: так называемые фокусирующие системы, безопасные электродетонаторы и взрывомагнитные генераторы и их применения.

Л. М. Тимонин говорил, что тематика безопасных электродетонаторов в конце концов была передана от Чернышева Леденеву — Лобанову по причине неумной жажды Владимира Константиновича непрерывно их совершенствовать, не доведя до серии уже приемлемые варианты. (Как важно ставить точку или хотя бы точку с запятой, ведь лучшее — враг хорошего).

Разработкой фокусирующих систем В. К. Чернышев начал заниматься сразу по окончании

МИФИ в отделе 21 (лаборатория № 1) у М. Я. Васильева, уехавшего позже в 1956 г. в отделение ИХФ в Черноголовку. Там М. Я. Васильев и работал до ухода на пенсию.

Направление фокусирующих систем в отделе В. К. Чернышева существовало вплоть до оформления его отдела в 1980-е гг. в самостоятельное отделение 38, предназначенное для создания взрывомагнитных генераторов по проекту МАГО — импульсного термоядерного синтеза с магнитным удержанием плазмы.

Направление разработки взрывомагнитных генераторов В. К. Чернышеву досталось «по наследству», как результат реформирования отделов Е. А. Феоктистовой и К. И. Паневкина. В первом из этих отделов как раз начинались экспериментальные работы по созданию взрывомагнитных генераторов по схемам А. Д. Сахарова. Первый в мире успешный взрывной эксперимент с усилением магнитного потока был проведен группой Г. А. Цыркува.

Феоктистова и Цырков в середине 1950-х гг. также уехали на Урал. Многие помнят Цыркува по его почти тридцатилетнему руководству 5 ГУ МСМ, куда он был переведен из ВНИИТФ. Ему удалось тогда создать удивительно конструктивную атмосферу сотрудничества Главка с институтами отрасли. Мне доводилось в 1990-е гг. слышать почтительно-шутливые



Л. М. Тимонин и В. Н. Лобанов



Б. Н. Леденев



М. В. Белкин



В. К. Чернышев



М. Я. Васильев

отзывы о нем американских коллег: «Железный Цырков». Сейчас во ВНИИТФ регулярно проводятся отраслевые конференции испытателей ядерных зарядов, посвященные памяти Г. А. Цыркова.

Во ВНИИЭФ сейчас редко упоминают о долгом периоде работы в КБ-11 Евгения Константиновича Завойского — крупного ученого, уже тогда доктора наук, начальника лаборатории электромагнитных методов исследований. После испытания РДС-1 он уехал из КБ-11 в Курчатовский институт, где занимался проблемами управляемого термоядерного синтеза, стал академиком. Ему принадлежат: открытие явления электронного парамагнитного резонанса (ЭПР — 1944 г.), изобретение и разработка первых образцов ныне широко известных и применяемых во всем мире электронно-оптических преобразователей, в физике детонации и ударных волн — создание электромагнитного метода измерения массовых и волновых скоростей, также применяемого ныне многими лабораториями мира.

В нашей литературе часто пишут об ошибке, допущенной командой Е. К. Завойского при определении этим методом массовой скорости продуктов взрыва за фронтом детонационной волны, необходимой для определения энергетики ВВ. Причина — в большом отличии плотности примененных им медных проводников, внедренных в ВВ, от плотности продуктов взрыва. Корректировка ошибки — замена меди на алюминий (А. А. Бриш, В. А. Цукерман). Это иллюстрирует как драматизм ситуации перед испытанием РДС-1, так и конкурентную среду того времени.

Нобелевским лауреатом за ЭПР он не стал — плата за секретность.

Ну, а выявленная систематическая ошибка электромагнитного метода расходилась как с теорией, так и с измерениями, проверенными другими методами, методом отражения (Л. В. Альтшулер) и методом импульсного рентгенографирования (В. А. Цукерман).

И вот здесь я должен сказать несколько слов о Диодоре Михайловиче Тарасове, возглавлявшем отдел 23 (отдел рентгенографических исследований газодинамических процессов) с 1952 по 1972 г. Ученик В. А. Цукермана в области импульсной рентгенографии (правда, начинал работу у Альтшулера), представитель Уральской школы физического металловедения, первый ученый-взрывник во ВНИИЭФ, первый директор филиала № 4 МИФИ (ныне СарФТИ НИЯУ МИФИ), первый председатель отделения общества «Знание» в городе. Корректность и аккуратность Диодора Михайловича была примером для всех сотрудников и руководителей сектора 03. А его дело нашло достойных продолжателей — ныне ИФВ обладает мощным парком установок и комплексов импульсного рентгенографирования, от малогабаритных переносных установок до синхронно работающих циклических ускорителей электронов — бетатронов (разработка НТЦФ РФЯЦ-ВНИИЭФ), оснащенных изошренными системами регистрации и обработки радиографических изображений.

У истоков направления, занимавшегося разработкой взрывчатых веществ во ВНИИЭФ, стоял известный ученый, автор нескольких монографий по ВВ, также сотрудник Ю. Б. Харитона еще по ИХФ 1930-х гг. — Александр Федорович Беляев. Работал он в КБ-11 недолго — уехал в 1948 г. по болезни, но еще около двадцати лет после этого возглавлял в ИХФ отдел, работавший (и работающий до сих пор) в корпусе № 3.



Е. А. Феоктистова



Г. А. Цырков



Е. К. Завойский



Д. М. Тарасов

А его дело продолжили Е. А. Феоктистова и Виктор Михайлович Некруткин, по сути создавший и ныне действующий крупнейший в отрасли отдел 0310 химии и технологии ВВ. Некруткин занимался разработкой технологии изготовления деталей РДС-1 из ВВ с недостижимыми по тем временам однородностью и прецизионностью при невиданных ранее размерах — так называемый метод «кускового литья».

С именем Некруткина связана еще одна малоизвестная ныне история — история разработки первого советского ядерного артиллерийского снаряда (РДС-41). Для его создания в 1953 г. было организовано специальное подразделение — сектор 11 (не путать с нынешним отделением 11) под руководством Некруткина. Научным руководителем разработки был приглашен ученый — уже тогда с мировым именем — академик АН УССР, член-корреспондент АН СССР М. А. Лаврентьев, будущий вице-президент АН СССР, основатель Сибирского отделения АН.

В сектор 11 целевым образом были переведены (или направлены) конструкторы, в том числе хорошо известные ныне В. П. Жогин, В. К. Родников, П. Д. Ишков и др., газодинамики (например, отдел Альтшулера). Кажется, был нарушен базовый принцип ВНИИЭФ: создание подразделений не по тематике, а по специальности основных кадров.

Изделие было разработано, успешно испытано на полигоне, под него в КБ Грабина была создана специальная пушка. Ряд ключевых разработчиков снаряда, в том числе Лаврентьев, получили Ленинскую премию. А потом... сектор 11 расформировали, некоторые разработчики снаряда уехали, снарядную тематику во ВНИИЭФ закрыли.



В. М. Некруткин



А. Ф. Беляев



Еще один из парадоксов наших исторических хроник: у нас часто перечисляются имена многих ученых, работавших во ВНИИЭФ, знаменитых уже тогда или ставших знаменитыми потом. И крайне редко — имя М. А. Лаврентьева, руководившего конкретным пионерским делом, закончившимся вполне успешно. После ликвидации сектора 11 В. М. Некруткин вернулся к разработке ВВ для ядерных зарядов, воссоздал специализированный отдел, ведущие сотрудники которого еще в течение нескольких десятилетий с благодарностью вспоминали этого талантливого ученого и инженера, ушедшего из жизни в 1965 г.

«Побочным» техническим результатом разработки РДС-41 во ВНИИЭФ (и ВНИИТФ) явилось новое направление разработки фокусирующих систем, дань которому отдали и упоминавшиеся выше А. Г. Иванов, В. К. Чернышев, а также доктор наук В. И. Ракитин, В. И. Шутов, их ученики и ученики их учеников.

На этом я хотел бы остановиться. Предвижу упреки: «Ну, что же ты не написал о том-то и о том-то?». Но в таком случае надо писать книгу.

МИХАЙЛОВ Анатолий Леонидович — директор ИФВ РФЯЦ-ВНИИЭФ, заместитель главного конструктора, доктор технических наук, лауреат Государственной премии и премии Правительства РФ