

Выдающийся представитель выдающегося поколения создателей ядерных зарядов

Е. Д. ЯКОВЛЕВ

*Памяти Юрия Николаевича Бабаева
посвящается*



Ю. Н. Бабаев

Юрий Николаевич Бабаев принадлежит к замечательному поколению создателей термоядерных зарядов, которое, опираясь на фундаментальные открытия выдающихся ученых – основателей советского Атомного проекта, на основании уже собственных изобретений осуществило развитие теории физического проектирования и практические

полномасштабные разработки основного и определяющего элемента ядерного оружия – ядерных зарядов с характеристиками мирового уровня.

Период прихода этого поколения во ВНИИЭФ отсчитывается от начала 50-х гг. и простирается до начала 60-х гг. прошлого столетия. Именно это поколение выдвинуло лидеров, которые возложили на себя всю ответственность за эффективность, надежность и безопасность ядерных зарядов на многие десятилетия, после того как ученые с мировой известностью И. В. Курчатов, А. Д. Сахаров, Я. Б. Зельдович, И. Е. Тамм, К. И. Щёлкин, Г. Н. Флеров, Н. Н. Боголюбов прекратили свою деятельность в областях, связанных с созданием ядерных зарядов. Число физиков-теоретиков, входящих в это поколение, относительно невелико, их список по личному вкладу в создание отечественных ядерных зарядов различных классов и в управление этими работами возглавляют крупные ученые (в алфавитном порядке): Ю. Н. Бабаев, Г. А. Гончаров, Н. А. Дмитриев, Р. И. Илькаев, В. Н. Михайлов, Ю. А. Романов, Ю. А. Трутнев.

Ю. Н. Бабаев был принят во ВНИИЭФ в 1951 г. Об успехах его профессиональной деятельности в начале пути мы можем судить по опубликованным документам из истории Атомного проекта СССР. Уже в 1952 г. на государственном уровне Ю. Н. Бабаев официально включается

в подготовку к испытаниям термоядерного заряда РДС-6С. Проиллюстрируем это выписками из «Плана расчетно-теоретических работ по изделию РДС-6С», утвержденного А. П. Завенягиным и И. В. Курчатовым 12.12.52 г.

«Работы, выполняемые в КБ-11.

1) Расчеты энерговыделения многослойного заряда.

а) Выдача задания математическому бюро Л. Д. Ландау по расчету опытного взрыва модели РДС-6С.

Исполнители: А. Д. Сахаров, Ю. А. Романов, Ю. Н. Бабаев.

б) Выдача двух заданий математическому бюро А. Н. Тихонова по расчету энерговыделения изделия с ожидаемым тротильным эквивалентом в 1 миллион т...

Исполнители: А. Д. Сахаров, Ю. А. Романов, Ю. Н. Бабаев.

в) Построение интерполяционных формул для расчета ... возможных вариантов:

1. Опытного взрыва.

2. Изделия с ТЭ в 1 миллион т.

Исполнители: Ю. А. Романов, Ю. Н. Бабаев, Б. Н. Козлов, М. П. Шумаев, А. А. Бунатян.

2) Расчеты по уточнению значений ядерных постоянных, необходимых для определения энерговыделения изделия РДС-6С:

...

б) Анализ данных эксперимента по коэффициенту использования:

1. В трехслойной модели.

2. В двухслойной и сплошной моделях.

3. В плоских моделях.

Исполнители: Ю. Н. Бабаев, В. Г. Заграфов.

...

г) Составление сводного отчета по вопросу о значениях ядерных постоянных, необходимых для энерговыделения изделия РДС-6С.

Исполнители: А. Д. Сахаров, Ю. А. Романов, Ю. Н. Бабаев, Д. В. Ширков, В. И. Ритус, В. Г. Заграфов.

...»

Удивительный документ. Нужно было обладать феноменальной эрудицией в области ядерной физики, чтобы быть привлеченным к работам по РДС-6С, принципиально новой в физическом и техническом отношении, ее основным создателем – А. Д. Сахаровым. Но дополнительно нужно обладать ярким талантом физика-теоретика, чтобы получать задания по анализу принципиально новых процессов, сопровождающих работу уникальной для своего времени системы и обоснованию ее характеристик. При этом следует помнить: создавался проект национального значения, что одновременно предопределяло прямую и неразделяемую ответственность за конечные результаты работ. Состав исполнителей различных позиций плана работ меняется, однако имя Ю. Н. Бабаева неизменно включается в число исполнителей большинства позиций, что и подтверждает мощь его таланта, сразу же выделенного А. Д. Сахаровым.

Ю. Н. Бабаев блестяще решил поставленные перед ним задачи. РДС-6 успешно прошла испытания, показав характеристики, превышающие ожидаемые. За вклад в создание РДС-6 в области расчетно-теоретического обоснования работы изделия молодому физика присуждается Сталинская премия III степени.

Следующим выдающимся результатом мирового уровня в области развития фундаментальных основ физического проектирования термоядерных зарядов являлось изобретение в КБ-11 (ВНИИЭФ) двухстадийного термоядерного заряда РДС-37, прошедшего успешные ядерные испытания 22 ноября 1955 г. В представлении на награждения создателей РДС-37, направленном в ЦК КПСС и Совет министров, А. П. Завенягин отмечал: «...Создание мощной водородной бомбы на новом физическом принципе является выдающимся достижением советской науки и техники. Идея создания этой бомбы принадлежит члену-корреспонденту Академии наук СССР т. Я. Б. Зельдовичу и академику А. Д. Сахарову. В создании водородной бомбы ряд трудных научных проблем решался под руководством и при непосредственном участии академиков Ю. Б. Харитона и И. В. Курчатова.

Министерство среднего машиностроения представляет т.т. Я. Б. Зельдовича, А. Д. Сахарова, Ю. Б. Харитона и И. В. Курчатова к Ленинским премиям...».

Совет министров СССР по данному представлению принял Постановление о присуждении званий лауреатов Ленинской премии Я. Б. Зельдовичу, А. Д. Сахарову, Ю. Б. Харитону, И. В. Курчатovu. И вслед за этим выходит Указ Президиума Верховного Совета СССР «О награждении орденами и медалями научных, инженерно-технических работников, рабочих и служащих..., наиболее отличившихся при выполнении специального задания Правительства».

Согласно указу высшим орденом государства – орденом Ленина награждаются сотрудники теоретического отделения КБ-11. Ю. Н. Бабаев, Г. М. Гандельман, Ю. А. Трутнев в числе 88 награжденных орденом Ленина, среди которых И. В. Курчатov, Ю. Б. Харитон, К. И. Щёлкин, И. Е. Тамм, министры, начальники главных управлений, КБ.

Подчеркнем, что в отчете от 8 июля 1955 г. «Опытное устройство для проверки принципа окружения (расчетно-теоретические работы)» список теоретиков, принимавших участие в разработке темы, включает 31 фамилию; в списке составителей отчета – 15 фамилий. Из этого коллектива орденом Ленина награждены трое. Остальные участники (~860 человек) были награждены орденами Трудового Красного Знамени и Знак Почета.

Таким образом, Ю. Н. Бабаев делит первое место с Ю. А. Трутневым среди молодых физиков, внесших бесценный вклад в физическое проектирование и расчетно-теоретическое описание процессов, на которых создавалось это чудо ядерно-оружейной техники – РДС-37. И это место ему безоговорочно присудили Ю. Б. Харитон, Я. Б. Зельдович и А. Д. Сахаров. Важно подчеркнуть, что особое значение имело признание заслуг Ю. Н. Бабаева А. Д. Сахаровым – беспорным лидером в области физического проектирования термоядерных зарядов, который по характеристике, данной ему И. В. Курчатovым



Герои Социалистического Труда – Ю. Н. Бабаев и Ю. А. Трутнев. 1962 г.

16.09.1953 г., «...достиг крупнейших результатов, поставивших его на первое место в Советском Союзе и во всем мире в важнейшей области физики».

Можно ли на этом основании утверждать, что в таинственной по тем временам области создания термоядерных зарядов Ю. Н. Бабаев достиг того же уровня профессиональных знаний, что и его учителя – А. Д. Сахаров, Я. Б. Зельдович, И. Е. Тамм? Вероятно, можно, поскольку имеется в виду не эрудиция в сфере физических проблем устройства мироздания, а в относительно узкой и новой области физического проектирования и расчета процессов, сопровождающих работу термоядерных зарядов.

Подтверждением этому служит дальнейшая самостоятельная деятельность Ю. Н. Бабаева (в сотрудничестве с Ю. А. Трутневым) на поприще совершенствования физических схем термоядерных зарядов и практических работ по их созданию на основе уже собственных фундаментальных изобретений.

Конструкция РДС-37, адаптированная к ГЧ МБР Р-7, восхищает новизной и изящностью инженерных решений, отвечающих требованиям со стороны физической схемы, однако алогична с позиции теории проектирования боеприпасов вследствие наличия широких полостей, увеличивающих размеры изделия. Молодые ученые, хорошо постигшие при создании РДС-37 назначение и роль физических процессов, определяющих работу изделия, приходят к выводу, что не только в инженерном отношении, но и в целях повышения физических характеристик имеются эффективные пути совершенствования исходной схемы РДС-37.

Свою задачу они видят не во внесении в схему РДС-37 отдельных полезных усовершенствований, а в развитии фундаментальной теории о процессах, которые могут сопровождать работу двухстадийной схемы, формирование на этой основе концептуальных положений о структуре и составе боевых термоядерных зарядов и практической реализации своих открытий в конкретном инженерном проекте.

Усовершенствования характеристик термоядерного заряда по предложенной новой схеме были столь значительными, что потребовали от авторов полной решительности и непреклонности в обосновании необходимости подготовки заряда к испытаниям и их проведение. После выдающегося успеха РДС-37 возможные риски, связанные с отступлениями от проверенной физической схемы, представлялись многим не-

оправданными. Руководство КБ-11 в качестве приоритетной ставило задачу создания стратегического оружия на основе уже успешно работавшего заряда, исходя из принципа «лучшее – враг хорошего». Принцип подтвержден на практике, но не для особых условий, характеризующихся исключительной новизной и государственной важностью проблемы. Авторы имели иной опыт: менее чем 3-летнее участие в работах КБ-11 дало результат мирового уровня – создание РДС-6С, а уже через два года – новый выдающийся успех – РДС-37. Уверенность в новом проекте подтверждалась результатами расчетов, проводившихся авторами и по их заданиям специалистами отделения прикладной математики МИАН СССР. И все же в ряду зарядов, планировавшихся к испытаниям, проект Ю. Н. Бабаева и Ю. А. Трутнева ставился на последнее место.

Испытания состоялись в знаковый день – 23 февраля 1958 г. Успех был полным и по своему обобщающему практическому значению: во-первых, определил физические и инженерные принципы построения термоядерных зарядов нового и последующих поколений; во-вторых, ознаменовал создание лучшего по удельным характеристикам термоядерного заряда для соответствующего периода, многократно превосходя по этому параметру РДС-37.

Следует подчеркнуть, что достигнутые благодаря изобретению Ю. Н. Бабаева и Ю. А. Трутнева параметры заряда не только позволяли наилучшим образом решить задачу оснащения Р-12 – первой ракеты для только что созданных Ракетных войск стратегического назначения, но и впервые дали возможность создать оснащение большой мощности даже для стратегических подводных лодок.

Последовательный творческий вклад в создание РДС-6С, РДС-37, а затем авторская совместная с Ю. А. Трутневым разработка концептуальных принципов построения будущих термоядерных зарядов, создание и успешные испытания на этой основе проекта с новыми качествами определили и закрепили профессиональное положение Ю. Н. Бабаева как лидера в области физического проектирования зарядов. И уже в этом качестве на основе открытых концептуальных принципов за короткое время им создается заряд нового поколения в классе мощности РДС-37, что позволяет окончательно решить задачу оснащения первой межконтинентальной БР Р-7А и благодаря этому закрыть вопрос о недостижимости территории США для стратегического оружия СССР.

Затем следует этап успешного создания зарядов большой мощности, предназначенных для оснащения стратегических БР нового класса Р-16, Р-9, Р-36, участие в выборе схемы и формирование характеристик сверхмощного заряда, испытанного 30 октября 1961 г.

С Ю. Н. Бабаевым я познакомился в 1960 г. в процессе выполнения работ по унифицированному заряду мощностью несколько мегатонн т. э. для уже разработанных и планируемых к разработке МБР. Заряд создавался в группе Г. П. Данилова сектора 5.

Компоновочные работы выполнялись А. А. Фальченко. Ю. Н. Бабаев довольно часто сверял свои виртуальные представления по множественным параметрам физической схемы заряда с его реальным инженерным исполнением. Совместные обсуждения возможных путей оптимизации конструкции в интересах исключения отступлений от физического проекта, с одной стороны, и согласование предъявляемых физических условий с возможными решениями по обеспечению рациональных компоновочных параметров, требованиями прочности, конструктивных качеств, технологическими условиями – с другой, происходили спокойно при взаимной заинтересованности в лучших решениях, без ультиматумов, но и без взаимных уступок, которые могли бы понизить технические характеристики проекта. Это были примеры сотрудничества ученого с инженерным блоком, при котором каждая сторона стремилась к общим решениям, отвечающим достижению сбалансированного комплекса боевых характеристик заряда. Решениям, необходимость, возможность и обоснованность которых понимались и принимались в полной мере каждым из разработчиков.

Должен подчеркнуть, что глубина и внутренняя культура оценок Юрием Николаевичем принимаемых концептуальных решений разработчиками конструкции заряда были полностью лишены субъективности. Путь к достижению главной цели – создание заряда с задуманными характеристиками был трудным, но приносил истинное удовлетворение от каждого пройденного этапа.

Именно в процессе создания зарядов по физическим проектам Ю. Н. Бабаева был сделан следующий шаг по усовершенствованию схемы термоядерных отсеков – полное исключение стержневой схемы крепления основного узла к корпусу заряда и переход на использование «обмазки» в качестве опорного элемента с введе-

нием компенсаторов. Физическая и инженерная схемы термоядерного отсека приобрела современный, оптимизированный из условий всего комплекса требований, облик и по этой схеме отныне будут разрабатываться термоядерные отсеки всех зарядов.

Вместе с тем, несмотря на достигнутые выдающиеся успехи – за творческий вклад в создание группы зарядов в период 1959–1962 гг. Ю. Н. Бабаеву присваивается звание Героя Социалистического Труда, молодой ученый не снижает для себя уровень задач по развитию и совершенствованию термоядерного оружия. Он начинает поиск, теоретическую и практическую разработку основ кардинального увеличения энергоудельности с термоядерного горючего, входящего в состав заряда, при сохранении его приемлемых по критериям удельной мощности и массы боеголовки компоновочных параметров.

Для достижения задуманного результата ставится цель существенного увеличения сжатия соответствующих составов в заряде к моменту инициирования в них термоядерных реакций. Формируется совершенно новая композиция термоядерного отсека. Первые варианты ее оказываются достаточно сложными и для физических расчетов и для достижения необходимых конструкторских параметров. Схема изменяется с целью упрощения инженерного исполнения, но не в отношении сопровождающих ее работу физических процессов. Эту часть проблемы Юрий Николаевич берет на себя, полагаясь на свой талант в создании новых совершенных расчетных методик.

Сложившийся стиль ведения работ дает свои результаты. Заряд разработан и изготовлен. Затем следуют испытания. Запланированный эффект подтверждается, но он оказывается меньшим, чем ожидалось.

Начинается новый этап по оптимизации физического и инженерного проектов. Необходимо подчеркнуть, что наряду с базовым проектом был разработан и испытан его близкий аналог в меньшей весовой категории и соответственно меньшей мощности, конструкция которого создавалась при непосредственном творческом участии автора этой статьи. Результаты испытаний этого заряда расценивались как полностью успешные и следовательно подтверждали физическую корректность тех идей, на основе которых Юрий Николаевич строил новую схему термоядерных зарядов следующего поколения. Однако последующего надлежащего развития новая схема не получила.



Ю. А. Трутнев, А. Д. Сахаров, В. Г. Заграфов, Ю. Н. Бабаев

С направлением по увеличению энергоудельности с термоядерного горючего, с небольшим смещением по времени, стало конкурировать направление повышения удельной мощности за счет введения в состав термоядерных отсеков больших количеств делящихся материалов. Задача увеличения удельной мощности по такому способу в расчетном и инженерном отношении являлась существенно более простой, но при ее решении резко росли затраты остродефицитных материалов, что для рассматриваемого периода составляло серьезную проблему. Однако с учетом особой значимости наращивания качественных характеристик стратегических ядерных сил для сдерживания возможной агрессии против нашего государства руководство Минсредмаша и МО сочло возможным пойти на увеличение затрат делящихся материалов для стратегической компоненты ядерного оружия как наиболее простому в техническом отношении пути форсирования характеристик зарядов. Такое решение заведомо предопределило снижение объемов экспериментальных исследований по зарядам со схемами, предложенными Ю. Н. Бабаевым.

Успех ядерного центра в области создания ядерного оружия на этапах широкомасштабного развертывания комплексов правительством оценивается и соответственно отмечается только по факту постановки комплекса на боевое дежурство. При этом мало кого, кроме соответствующих специалистов, интересует, насколько глубокими и яркими являлись идеи, положенные в основу создания заряда, украшающего данный комплекс. Эта тенденция в полной мере проявилась при определении приоритетов в разработке зарядов по схеме Ю. Н. Бабаева или на основе

увеличенных затрат делящихся материалов.

И по прошествии десятков лет с горечью вспоминается то заседание НТС ВНИИЭФ, решением которого было отложено на неопределенный срок развитие работ по новой схеме. Работ, следствием проведения которых являлось бы расширение фундаментальных знаний относительно способов и границ форсирования процессов термоядерного синтеза в специальной технике, полученных экспериментальным путем, даже если бы преимущества новой схемы по

уровням достигаемой мощности оказались бы меньше ожидаемых по расчету.

Неизменным и особо ценным правилом научного руководителя Ю. Б. Харитона являлась обязательная и полная проверка всех новых идей и предложений по совершенствованию зарядов посредством разработки соответствующих экспериментальных образцов и их ядерных испытаний. Мне известны только три эпизода, когда Ю. Б. Харитон отступал от этого правила. И решения эти принимались под давлением непреодолимых обстоятельств, обусловленных директивными правительственными сроками завершения работ по тому или иному комплексу оружия. К числу этих эпизодов относится и соответствующее решение НТС, фактически остановившее работы по новой схеме. При этом атака на позиции Ю. Н. Бабаева велась незаслуженно дружно, в том числе со стороны конструкторского блока.

Объективно заряд по новой схеме обладал заметными преимуществами для создания современных боеголовок, поскольку его геометрическая форма естественным путем обеспечивала получение более высоких аэродинамических характеристик боеголовки. Но один из маститых представителей КБ-1 отнес это достоинство к числу недостатков, сославшись на то, что когда-то было зафиксировано разрушение наконечника малого радиуса при испытаниях ГЧ Р-7А.

Для Ю. Н. Бабаева, по-видимому, стало ясно, что решение о приостановке работ над предложенной им схемой предопределено. Это была первая неудача в его блестящей профессиональной биографии всегда успешного разработчика

зарядов. Неудача, вероятно, не просто им пережитая, поскольку она помешала ему довести до полной научной и практической ясности очередной комплекс проблем, связанных с расширением знаний о процессах, сопровождающих работу зарядов, и способах по их управлению.

Вместе с тем, основополагающие идеи, присутствующие предложенной им новой схеме, оказали фундаментальное влияние на развитие термоядерных зарядов в малых габаритах и зарядов с новыми физическими качествами. В трансформированных вариантах эти идеи использовались коллективами разработчиков ВНИИЭФ и ВНИИТФ при создании физических проектов зарядов под новые требования к ядерному оружию в период второй половины 1970-х и в 1980-е гг. Работы эти велись по ряду оригинальных направлений, но определяющей целью этих исследований являлось увеличение выгорания термоядерного горючего посредством форсирования процессов его сжатия, в том числе за счет введения в состав заряда дополнительных элементов, хотя их вклад и назначение в формирование процессов работы зарядов мог отличаться от назначения подобных узлов, примененных Ю. Н. Бабаевым. Все это, на мой взгляд, дает право включить предложенную Ю. Н. Бабаевым новую схему в число заслуг в области создания отечественных термоядерных зарядов, исключающих внесение в его профессиональную биографию использованного выше термина «неудача».

На рубеже 1970-х гг. Ю. Н. Бабаев возглавляет работы по заряду, замыкающему линейку проектов, начало которой было им положено созданием мощного заряда нового поколения для МБР Р-7А. Новый заряд характеризовался сочетанием комплекса современных военнотехнических параметров, включающих уровень мощности, существенно превосходящий мощность прототипов, высокую устойчивость характеристик при боевом применении и компоновочные параметры, удовлетворяющие условиям создания боеголовок для РК среднего и тяжелого классов. Принципиально новое исполнение имеет первичный инициатор, отвечающий комплексу сложных требований к современным зарядам. Имеются все основания утверждать, что созданный под руководством и при полном творческом участии Ю. Н. Бабаева мощный термоядерный заряд является лучшим проектом в классе близких по мощности зарядов.

Заняв с 1958 г. лидирующее положение в области физического проектирования термоядерных зарядов и в развитии необходимой для это-

го теории (благодаря совместным с Ю. А. Трутневым исключительно важным для будущего изобретениям), Ю. Н. Бабаев в полной мере всей своей профессиональной деятельностью стремился отвечать этой роли и ему это удавалось. Широкий спектр возможных направлений развития ядерно-оружейных технологий он включал в число своих профессиональных задач. Первостепенное значение имели работы по развитию теории двумерных программ, которые с полным основанием позволяют отнести Ю. Н. Бабаева к числу основоположников создания математического аппарата для решения сложнейших задач в области физики высоких плотностей энергии.

Широкий спектр поисковых проектных работ и теоретических исследований под его руководством и при активном участии был выполнен по созданию специальных лазеров с ядерной начинкой в период попыток реализации США глобальной программы «звездных войн».

Однако при всем этом для специалистов ВНИИЭФ, сотрудничавших с ним или работавших над альтернативными проектами, Ю. Н. Бабаев являлся, прежде всего, выдающимся разработчиком термоядерных зарядов, крупнейшим авторитетом в области их физического проектирования и расчета.

Для нового поколения ученых и инженеров, посвящающих себя делу создания ядерного оружия, профессиональный путь Ю. Н. Бабаева должен являться примером неустанного и постоянного поиска возможных направлений совершенствования нашей техники, создания соответствующих проектов, разработки и обоснования мер по их поставке на производство.

В заключение на основании опыта взаимодействия с Ю. Н. Бабаевым, ограниченного рамками исключительно производственной сферы, считаю обоснованной следующую оценку этого замечательного ученого: его достоинством были знания, его профессиональный путь – успешное служение Отечеству, главная черта – скромность.

ЯКОВЛЕВ Евгений Дмитриевич –
главный конструктор РФЯЦ-ВНИИЭФ
с 2001 по 2010 г., первый заместитель главного
конструктора РФЯЦ-ВНИИЭФ с 2010 г.,
лауреат Государственных премий
и премии Правительства РФ