
**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ,
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ
(РОСТЕХНАДЗОР)**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ПО ЯДЕРНОЙ
И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
(ФБУ «НТЦ ЯРБ»)**

Опыты. Защита диссертации

Б. Г. Гордон
(ФБУ «НТЦ ЯРБ»)

**Труды НТЦ ЯРБ
Москва, 2022**

УДК 001.8

ББК 72

Г 68

Гордон Б. Г. Опыты. Защита диссертации. Труды НТЦ ЯРБ. – М.: ФБУ «НТЦ ЯРБ», 2022 г. – 40 с.

В данном препринте впервые сделана попытка предложить молодым учёным рекомендации к защите диссертации, базирующиеся на внимательном анализе отечественных нормативных документов и на полувековом научно-организационном опыте автора. Даны комментарии к наиболее важным требованиям этих документов и представлена авторская интерпретация путей их удовлетворения. Последовательно рассмотрены этапы подготовки диссертационной работы и проблемы, сопутствующие организации защиты. Даны советы по оптимизации их решения. Приведены примеры уникальных историй, происходивших на защитах диссертаций, преимущественно по специальности «Ядерные энергетические установки».

Эти рекомендации предназначены для широкого круга студентов, аспирантов и соискателей ведущих технических вузов страны, таких как МИФИ, МЭИ, МВТУ, готовящих специалистов в области использования атомной энергии, и могут быть полезны слушателям курсов повышения квалификации, а также другим специалистам в данной области для мотивирования их к подготовке диссертационных работ.

Адрес для запросов: 107140, Москва, ул. Малая Красносельская, д. 2/8, корп. 5, ФБУ «НТЦ ЯРБ».

УДК 001.8

ББК 72

ISBN 978-5-907011-44-1

© ФБУ «НТЦ ЯРБ», 2022

Содержание

Введение	4
Основная интенция	6
Важнейшие определения	6
Основные критерии	8
Общая характеристика диссертации	10
Обязательная часть диссертации	14
Научные компоненты диссертационной работы	16
Последовательность решения организационных проблем	18
Цирковые защиты	26
Заключение	37
Как сдавать экзамены	38
Литература	39

Введение

Давным-давно я услышал, как моего деда назвали мудрецом. Его не очень понятный тогда ответ я на всякий случай запомнил: «Я не мудрый, а опытный. Если бы я оказался по-настоящему мудр, то не был бы столь опытен». Много позже я прочёл, что на эту же тему, как всегда точно, написала А.А. Ахматова: «Вместо мудрости – опытность, пресное, неутоляющее питье». Ответ деда становится понятнее. И своеобразным откликом на эту логику являются строчки О.Э. Мандельштама: «Он опыт из лепета лепит, и лепет из опыта пьёт». Теперь становится ясным заголовок данной статьи и можно завершить демонстрацию своей эрудиции в поэзии серебряного века и французской эссеистике.

Я поступил в аспирантуру Всесоюзного теплотехнического института (ВТИ) в конце 1970 г. и с тех пор нахожусь в научном процессе, длящемся в нашей стране с разной степенью интенсивности. Сейчас трудно себе представить, но с января по июнь 1976 г. в диссертационном совете ВТИ защитилось 12 соискателей. Я сам был в их числе и поэтому хорошо запомнил эти цифры. В основном, защищались сотрудники самого ВТИ, которых тогда насчитывалось около четырёх тысяч, включая филиалы. Столь высокая концентрация защит была характерна для того периода развития научной деятельности в атомной энергетике нашей страны.

Но, надо сказать, что в Научно-техническом центре по ядерной и радиационной безопасности (НТЦ ЯРБ), где я продолжаю работать после ВТИ, с его основания в 1987 г. за весь период существования защитили диссертации поболее, чем два десятка человек, при штатной численности около 300 сотрудников. По нынешним временам это можно считать вполне приличным научным ростом, особенно с учётом ограничений и специфики нашей деятельности по научному обеспечению Ростехнадзора.

В общем, более чем за полвека работы, пройдя путь от аспиранта до профессора, я в различной степени участвовал в защитах не одной сотни диссертаций: писал отзывы, оппонировал, был научным руководителем и просто зрителем. Но слушал и запоминал я очень внимательно, так что у меня накопилось множество поучительных и интересных

историй, событий, уникальных защит, о которых, мне кажется, было бы полезно знать молодым людям, примеряющим на себя костюм соискателя. В общении с другими профессорами я с удивлением обнаружил, что мой опыт причастности к защитам интересен даже им и представляется единственным в своём роде. Дочитав этот опус до конца, читатель сам сможет оценить концентрацию необычных защит, свидетелем или участником которых я был.

Поэтому, когда в НТЦ ЯРБ готовилась Программа сохранения и повышения квалификации сотрудников, было предложено организовать и проводить периодические семинары-консультации для тех наших работников, кто планирует подготовить диссертацию к защите. Их основная цель – вовлечь в научный процесс сомневающихся, облегчить подготовку к защите определившихся, снять напряжение перед неизвестным у соискателей и убедить их, что не боги горшки обжигают. **Разумеется, все последующие рекомендации изначально ограничены техническими науками в сфере использования атомной энергии**, а мой собственный опыт, используемый в них, в основном, ограничивается прикладной наукой по специальностям: «Ядерно-энергетические установки» и «Теплофизика и молекулярная физика».

В доковидное время наряду с семинарами в НТЦ ЯРБ я проводил такие же семинары в рамках нескольких конференций, однажды по-соседски провёл подобное мероприятие в НИКИЭТе, мог бы проводить их целевым образом по запросам и в других институтах, но разные обстоятельства препятствовали тому. Прежде всего, это безразличие к данной проблематике тех, кто отвечает за подготовку научных кадров, инфантильность и отсутствие инициативы у самих молодых людей, возможно, недостаток настойчивости с моей стороны, а также необычность самой постановки изложения. Тем не менее, от слушателей, кому довелось поучаствовать в семинарах, поступали благоприятные отзывы, да и мне самому было интересно делать то, с чем я ранее никогда не встречался. Всё это позволяло при дефиците мудрости продолжать делиться опытом и натолкнуло на мысль попытаться изложить рекомендации на бумаге в надежде, что они будут полезны читателям в той же степени, что и слушателям. Тем более, что аудитория читателей может прирастать в будущем.

Основная интенция

Главным, чему бы я хотел научить соискателей, – это осознанно и активно пользоваться нормативными документами (НД), регламентирующими порядок и процедуру защиты: законами, постановлениями правительства, различными нормами и правилами и т. п. По моему мнению, это надо делать в любой деятельности, в том числе готовя диссертацию к защите. Хотелось бы, чтобы знания, полученные от данной работы, превратились в навык – любую деятельность начинать с изучения нормативов. Надо понимать, что НД по организации науки и научного процесса разрабатываются совместно разнообразными его участниками: чиновниками, учёными, проектантами, экспертами и т. д. В них аккумулируется совместный опыт и различные интересы всех участников.

Да и в своей профессиональной деятельности полезно следовать правилу: если не знаешь, как поступать, поступай по закону, но для этого законы надо знать. Даже талантливые и активные учёные зачастую попадают впросак или тратят зря силы из-за незнания необходимых правил. Вместе с тем многие научные результаты, получаемые, например, в диссертациях, находят своё применение в НД, и это весьма ценный способ внедрения прикладных наук в практику.

Собственно, сама форма изложения материалов семинара служит наглядной иллюстрацией к использованию данного метода. Практически все дальнейшие рекомендации в первых разделах основываются на тех НД, которые действуют в нашей стране в настоящее время [1–5].

Важнейшие определения

Чтобы составить представление о важнейших определениях, приведём пространную цитату из закона [1]: *«Научная (научно-исследовательская) деятельность – деятельность, направленная на получение и применение новых знаний, в том числе:*

- *фундаментальные научные исследования – экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей среды;*

- *прикладные научные исследования* – исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач;
- *поисковые научные исследования* – направленные на получение новых знаний в целях их последующего практического применения (ориентированные научные исследования) и (или) на применение новых знаний (прикладные научные исследования) и проводимые путем выполнения научно-исследовательских работ».

Здесь и далее цитаты из НД приводятся курсивом. Полезно отметить, что первые два определения сохранились от первой редакции закона [1] 1996 г. Определение же поисковых исследований введено сравнительно недавно и кажется более невнятным, так как понятия «ориентированные научные исследования» и «научно-исследовательские работы» далее в законе, да и вообще в законодательстве, не определены. К сожалению, принадлежность текста к НД не гарантирует отсутствия в нём недостатков и даже противоречий, во всяком случае, с моей точки зрения, с которой я предлагаю данные рекомендации. Например, закон о науке [1] не содержит самого определения науки. Впрочем, тому есть похожие примеры в отечественном законодательстве: современная редакция федерального закона о безопасности также не содержит ключевого определения.

Главное в приведённой цитате, что является важным для целей дальнейшего изложения, – это чёткое деление направлений научной деятельности на **получение и применение** знаний. Несмотря на то, что оба термина широко используются в обыденной жизни и не имеют количественных критериев, различение их значений в научном процессе не вызывает особых трудностей и представляется очевидным. Так что, в первую очередь, диссертант должен чётко представлять, где он получил новые знания, а где использовал имеющиеся.

Не настаивая на своём мнении, я бы взял на себя смелость для целей данной работы предложить такое общее определение: «Наука – род деятельности по превращению результатов собственных наблюдений, размышлений, испытаний и расчётов в умозаключения, общепринятые среди специалистов, а затем и общества». Но главное в нём не само определение, а то, что все суждения о значимости, новизне, актуальности и других характеристиках научного процесса также не имеют

количественных критериев и реализуются в так называемом **«ступенчатом поручительстве экспертов»**.

То есть оценка научной работы раскрывается в последовательном анализе, когда полученные результаты обсуждаются и принимаются сначала коллективом исполнителей, потом научным руководством лаборатории, научными советами отдела и института, на научных семинарах и конференциях, оппонентами при защите диссертаций, рецензентами журналов и т. д. Именно из-за отсутствия количественных критериев качество диссертации определяется и устанавливается добровольным согласием профессионально признанных экспертов при выполнении нормативных процедур. Такое понимание будет весьма полезно в дальнейшем при обсуждении содержания диссертации и особенностей её защиты.

Основные критерии

Основным документом, который следует внимательно изучить и постоянно держать в поле зрения весь период подготовки диссертации, является положение [2], актуализированное на текущий момент времени. Часто приходилось сталкиваться с тем, что молодой соискатель черпает сведения о требованиях к содержанию, оформлению, порядку защиты диссертации не из этого первоисточника, а из опыта предыдущего, недавно защитившегося диссертанта. Этому способствует отношение большинства научных руководителей, которые, как правило, регулярно не следят за изменением организационных нормативов Минобрнауки и ВАКа и также действуют по аналогии.

Зачастую авторитетные и заслуженные учёные используют устаревшие или собственные трактовки тех понятий, которые однозначно определены в действующих НД. Ярким примером такого консерватизма может служить то, что до сих пор в отзывах на автореферат частенько используется формула «соответствует требованиям ВАКа», хотя уже лет двадцать требования к диссертациям установлены постановлением правительства, утвердившим положение [2]. Стандартные формулировки шаблона отзыва давно забиты в компьютеры, и никто не заморачивается чтением НД.

Так вот, важнейшим элементом положения [2] являются критерии, которым должны удовлетворять диссертационные работы (пункт 9).

Хотя мои советы направлены главным образом молодым людям, готовящим кандидатскую диссертацию, поучительно видеть всю картину и сопоставить критерии для двух видов диссертаций.

Прежде всего, следует подчеркнуть, что согласно данному пункту оба вида диссертаций являются **научно-квалификационными работами**. Это тем важно, что широко распространено заблуждение, будто кандидатская диссертация – научно-квалификационная работа, в отличие от докторской. Хотя следует признать, что понятие «научно-квалификационная работа» в законодательстве тоже не определено и может пониматься по-разному. Мне же представляется, что подтверждение квалификации состоит в демонстрации того, что соискатель смог поставить нужную и актуальную задачу, подтвердил, что она ещё не решена, провёл необходимые обзоры, эксперименты, наблюдения, расчёты и другие научные исследования для её решения и представил результаты в общепринятых форматах.

При этом, в конечном счёте, выполненная работа должна удовлетворять следующим критериям, сформулированным в [2]. Для докторской диссертации:

- *разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение;*
- *решена научная проблема, имеющая важное политическое, социально-экономическое, культурное или хозяйственное значение;*
- *изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.*

Для кандидатской диссертации:

- *решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний;*
- *изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.*

Так что, исходя из имеющегося опыта, для любых диссертаций я советую последний вывод работы излагать с точным использованием одной из нормативных формулировок. Например: «Совокупность результатов, положений и рекомендаций диссертации может быть квалифицирована как изложение новых научно обоснованных технических

решений и разработок, имеющих существенное значение для развития нашей страны (можно указать, для какой области науки или производства)». И для докторской солиднее использовать один из трёх критериев, хотя мне встречалась докторская работа из провинции, автор которой претендовал на выполнение сразу всех трёх критериев. Но при этом получилась как раз та каша, которую не хотелось есть от избытка масла.

Долгое время в научном процессе ограничивались подобными качественными критериями, пока году в 2016-м в пункте 13 положения [2] не ввели два количественных показателя: численность публикаций в рецензируемых изданиях, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук, должно быть не менее десяти, а для кандидата – не менее двух.

Ранее оппоненты и ведущая организация в своих отзывах устанавливали, насколько материалы диссертации отражены в публикациях соискателя. Тогда было принято направлять им копии основных статей и докладов соискателя, и две статьи для изложения результатов кандидатской диссертации считались не минимумом, а позором. В старорежимные времена такое могли себе позволить или исключительно талантливые, или уж очень коррумпированные диссертанты.

Можно считать, что в документе [2] наглядно продемонстрировано снижение современных требований к диссертационным работам. Но я бы не хотел предстать консервативным критиком такого положения дел, напротив, к нему следует отнестись прагматично, им надо воспользоваться и готовить диссертации в соответствии с действующими требованиями. Ведь в настоящее время соискателю надо умудриться изложить общее содержание диссертации как минимум в двух статьях, что отнюдь не просто. Но если это выполнено, если ступенчатое поручительство экспертов выдержано в соответствии с процедурой, если авторитет научного руководителя, оппонентов, ведущей организации признан, то члены совета, по сути, присоединяют свои голоса к общему ансамблю поручителей.

Общая характеристика диссертации

При подготовке диссертации следует иметь в виду, что в пункте 3 положения [2] установлено, что «к соисканию ученой степени кандидата

наук допускаются лица, получившие от организации по месту выполнения диссертации положительное заключение по диссертации».

Это означает, что для выхода на защиту за пределы вашей организации надо будет сформировать то ступенчатое поручительство внутренних экспертов, о котором говорилось выше. Положительное заключение по диссертации должно быть от кафедры или отдела, затем его следует обсудить на учёном или научно-техническом совете института для утверждения руководством института. Предварительно следует ознакомить с материалами диссертации тех ключевых специалистов, которые, с одной стороны, сведущи в тематике работы, а с другой – могут влиять на решение руководства. То есть надо провести предварительную организационную работу внутри вашей фирмы.

Приведу пример из собственной практики. Когда я подготовил материалы для диссертации, провёл, как мне казалось, необходимые эксперименты, расчёты, сформировал выводы, то изложил полученные результаты в кратком заключительном отчёте страниц на 30 по теме порученной мне НИР. В конце концов, каждый однажды остаётся один на один с материалом и сомнением: «достаточно ли»? Я дал читать отчёт научному руководителю и двум-трём специалистам ВТИ по этой тематике. Все высказались положительно, дали замечания, но один – начальник соседней лаборатории в нашем отделении – дал резко отрицательный отзыв: он считал, что материала мало и надо провести дополнительные исследования.

Этот специалист пользовался большим влиянием в институте, да и я относился к нему с искренним уважением, но всё же я был уверен в своей правоте, тем более что предварительно уже обсуждал результаты со своими предполагаемыми оппонентами и заручился их благожелательными реакциями. Поэтому я осмелел, записался на приём к директору ВТИ и попросил его оценить достаточность материала. Я не скрыл от него наличие отрицательного мнения, но он сам был доктором наук по моей же специальности и председателем учёного совета, где я собирался защищаться. И когда он дал добро на защиту, больше внутри института препятствий не было.

Существующие в данное время требования к диссертации изложены в пункте 10 положения [2]: *«Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые*

научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями».

Тут каждое слово – на вес золота. **Самостоятельность (личный вклад)** автора должна быть подтверждена теми, кто участвовал в его работе или тесно сотрудничал с автором. Но, как говорится: «Мы все глядим в Наполеоны», и оценка автором своего вклада, как правило, автоматически завышается. Поэтому для придания объективности явно субъективному оценочному суждению утверждение о личном вкладе соискателя следует включить в упомянутый выше отзыв организации, где выполнялась работа. Потом на защите во внешнем мире на вопрос о собственном участии вы сможете ссылаться уже не на своё мнение, а на объективированный отзыв своей организации.

Требование **внутреннего единства** работы для кандидатских диссертаций, как правило, легко выполнимо, так как в них обычно решается одна задача или выполняется одна новая разработка. Это отражается и в структуре работы, состоящей из четырёх-пяти разделов, хотя мне запомнилась одна кандидатская работа, содержавшая что-то около двадцати глав и походившая на индейское одеяло. Чаще всего это требование необходимо доказывать для докторских диссертаций, чтобы они не представляли собой этакий «букет невесты» – набор случайно выполненных и не особо связанных между собой исследований. Но и в кандидатских работах о нём не следует забывать. Во многих диссертациях прямая декларация о выполнении этого требования отсутствует. О новизне поговорим в следующем разделе.

В НД мне не удалось найти форму сведений о **практическом использовании** материалов диссертации. Поэтому я предложу своё понимание того, как излагать этот раздел. Из опыта и здравого смысла следует, что для любого объекта исследования существуют основные направления практического приложения технических наук:

- обеспечение безопасной эксплуатации;

- обоснование безопасности (эффективности) проектных решений;
- обоснование работоспособности (надёжности) оборудования;
- применение в конструировании, проектировании или в регулирующей деятельности;
- использование в научном или учебном процессе.

Так что внедрение результатов диссертации в практику по каждому из этих направлений, на мой взгляд, лучше всего подтверждать документами, например, актами о внедрении. Такой акт пишется в свободной форме, он должен быть подписан специалистами, компетентными в тематике работы, из организации, использующей ваши результаты, и утверждён руководителем этой организации.

Обратите внимание, что лучше всего подготавливать такие акты в процессе выполнения диссертационной работы, не оставляя их на последний момент перед защитой. Послал заключительный отчёт о НИР заказчику, провёл экспертизу, поучаствовал в разработке НД – приложи к официальным документам проект соответствующего акта, провёл семинар для студентов – получи акт об участии в учебном процессе и т. п. Два-три акта внедрения – вполне достаточны и легко организуемы.

Разумеется, особое внимание сотрудникам НТЦ ЯРБ следует обратить на четвёртое направление. Ведь только мы с ВО «Безопасность» признаны правительством организациями научно-технической поддержки Ростехнадзора и, по существу, являемся монополистами в области научного обеспечения регулирования безопасности при использовании атомной энергии. Практически всё, что мы делаем на своём рабочем месте в той или иной степени направлено на применение в регулирующей деятельности. Поэтому акты внедрения могут утверждаться руководством обеих организаций или ответственными лицами Ростехнадзора, что вполне исполнимо, учитывая тесные рабочие отношения между работниками институтов и ведомства.

Так уж получилось, что первым диссертантом-сотрудником НТЦ ЯРБ была моя аспирантка, и мы тогда ещё впервые сообразили, что существует нетронутая целина научного обеспечения надзора. Не помню, был ли у неё соответствующий акт внедрения, но использование в надзорной деятельности стало бесспорным направлением практического приложения её работы. Здесь мы были вне конкуренции,

тем более что в окружающем мире до сих пор слабо представляют специфику научной поддержки регулятора. А в моей докторской работе уже был специальный раздел по использованию диссертационных результатов при экспертизе программ для расчётов обоснований безопасности.

В своё время для кандидатской диссертации я проводил исследования применительно к обоснованиям безопасности ВВЭРов, поэтому должен был получить акты внедрения от ОКБ «ГИДРОПРЕСС» – генерального конструктора, и АЭПа – главного проектанта. Но подобные работы велись применительно к судам в ЦНИИ им. А.Н. Крылова, кораблям в Училище им. Ф.Э. Дзержинского, а также в МЭИ на кафедре АЭС. С исполнителями этих работ я был лично и давно знаком, мы участвовали в одних конференциях, обменивались полученными данными в рабочем порядке, и им не составило труда подготовить акты внедрения моих результатов в их научные работы. В общем, на кандидатской диссертации у меня было несколько актов внедрения, а на докторской – было уже пять актов, копии которых я вплёл в качестве приложения к диссертации, а в автореферате об этом было упомянуто в соответствующем разделе. По-моему, это правильный подход, который вполне можно рекомендовать для подражания.

Что же касается аргументации и оценки сравнительно с другими работами, то такая информация обычно размещается в главе, содержащей обзор литературы, или в основных разделах диссертации.

Обязательная часть диссертации

В разделах 16 и 23 положения [2] представлены требования к содержанию отзывов ведущей организации и оппонентов. Совместно с требованиями к диссертациям, рассмотренными выше, они составляют некий общий блок, в котором содержатся декларации соискателя об исполнении этих требований. Разумеется, такой блок помещается в самом начале и диссертации, и автореферата. Ниже будут даны краткие консультации по изложению таких ответов.

К сожалению, все термины этого раздела не определены в законодательстве и наделяются не научным, а бытовым, обыденным содержанием, которое способно размывать чёткие формы научных оценок. Это содержание не имеет количественных показателей, поэтому актуаль-

ность, достоверность, новизна и другие характеристики работы скорее декларируются, чем строго доказываются. Тем не менее, существуют определённые традиции в описании выполнения этих требований. Формы такого описания содержатся в предыдущих диссертациях, защищённых на вашей кафедре, в вашем институте или в диссертационном совете. Их-то и следует придерживаться в первую очередь. Поэтому мои советы, основанные на положительном, но частном опыте, могут служить просто дополнениями или ориентирами.

Актуальность избранной темы. Известное определение науки, как «удовлетворение собственного любопытства за государственный счёт» подразумевается всеми участниками научного процесса и его следует тщательно закамуфлировать. В этом разделе должно содержаться официальное обоснование необходимости решения диссертационной проблемы. Здесь должны быть ответы на группу вопросов: Достаточно ли разработана данная проблема? Почему нужна её разработка? Что нового дало её изучение? Какую пользу решение проблемы принесёт науке, производству и обществу в целом? Почему исследование должно проводиться именно в данное время?

Основные цели работы должны напрямую вытекать из её актуальности. Здесь трудно дать какие-то общие рекомендации, но опыт показывает, что доходчивее для восприятия и лучше всего действуют на читателя те формулировки целей, которые начинаются с инфинитивов: изучить, получить, исследовать, разработать и т. п.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций обеспечиваются точностью методов проверки результатов исследования в зависимости от их содержания и вида: теоретические или практические, аналитические или экспериментальные, модельные или на реальных объектах и т. п.

Обоснованность экспериментального исследования зависит от количества полученных данных, качества их воспроизводимости, автоматизации проведения опытов и обработки их результатов, от наличия математического планирования экспериментов, расчёта погрешностей измерений, близости погрешностей и дисперсии результатов, тестовых экспериментов и т. д. Обоснованность расчётных исследований доказывается сопоставлением с опытными данными, результатами подобных расчётов, верификацией программных средств и т. п.

Научная новизна также вытекает из актуальности работы. В экспериментальном исследовании новыми могут быть опытный стенд, рабочий участок действующей установки, диапазон исследуемых параметров, методика измерений. В расчётной работе могут быть новыми система уравнений, расчётная программа, объект практического приложения, объём верификационных расчётов. Новыми могут быть комплексность расчётно-экспериментального исследования, объект или область внедрения, применение на практике. Как правило, эта характеристика не вызывает трудностей. Содержание диссертационного исследования, очевидно, должно быть новым, но при этом формы его представления должны казаться привычными для оппонентов и других экспертов, то есть в этом надо учитывать традиции.

В предыдущем разделе кратко описано исполнение требований к диссертациям: **внутреннее единство, личное участие (самостоятельность), практическая значимость, акты внедрения в практику**. Они тоже должны включаться в обязательную общую часть диссертации и автореферата.

Перечень публикаций автора следует подразделять на реферируемые и не реферируемые журналы, международные и отечественные конференции, семинары и вебинары, и т. п.

Выводы, на мой взгляд, должны содержать основные результаты работы, а значит должны начинаться с подлежащего, а не со сказуемого, как, к сожалению, часто делается: исследование того-то выполнено, опытные данные получены, взаимосвязи между тем-то установлены, совокупность результатов квалифицируется и т. п. Но, повторюсь, в первую очередь, следует придерживаться установленных традиций в планируемом к защите совете.

Научные компоненты диссертационной работы

В этом разделе я отплываю от берега нормативной поддержки и оказываюсь на стрежне своих субъективных взглядов. В отсутствие каких бы то ни было нормативов и правил, устанавливающих содержание диссертационных работ, я буду исходить из опыта той школы ВТИ, принадлежность к которой уже неоднократно декларировал. Кроме того, многие из моих советов успешно применены на практике моими

сотрудниками и аспирантами. Правда, стоит напомнить шутку другого французского остроумца: «Старики любят давать благие советы, потому что уже не могут подавать дурные примеры».

Тем не менее, для начала попытаюсь дать представление об общих элементах, из которых может состоять диссертационное исследование. Хорошие полноценные докторские диссертационные работы в области технических наук для атомной энергетики, на мой взгляд, состоят из следующих пяти компонентов:

- 1) теоретические модели явления, процесса или их элементов;
- 2) расчётные исследования, проведённые программными средствами на базе этой модели;
- 3) экспериментальные исследования, подтверждающие правильность модели, результатов расчетов или замыкающих соотношений программных средств;
- 4) исследования поведения и разных режимов реальных объектов;
- 5) неперенное обобщение полученных результатов автора и других подобных исследований.

Полновесные кандидатские работы, как было принято в ВТИ, ЦКТИ и в ряде других институтов, содержали три из первых четырёх компонентов. Обобщение – это родовый признак докторских диссертаций, который, впрочем, не возбраняется реализовать и в кандидатской работе. Но мне встречались диссертации, состоявшие из двух и даже из одной компоненты. Как правило, такие упрощённые работы защищались в вузах, и я неизменно уклонялся писать на них отзывы. Да и сейчас, когда количество защит явно упало, требования к диссертациям также снижаются. Это объективное обстоятельство и им надо пользоваться.

К сожалению, в настоящее время существенно упали качество и количество экспериментальных работ. Это понятно, так как они требуют несопоставимо больших затрат на реализацию. Но вместе с этим уменьшились и ожидания научного сообщества и, как мне видится, претензии к содержанию и составу диссертации. Поэтому на вопрос, достаточно ли материала для диссертации, лучше всего и практичнее никого не слушать, а искать ответ вместе с научным руководителем, намеченными оппонентами и хотя бы одним авторитетным членом совета.

Сами же материалы непременно должны содержать результаты работы, представленные в виде чертежей, схем, формул, графиков

и таблиц. Обычно диссертациям предшествуют научные отчёты той организации, где выполнялась работа. Наполнение их информацией и её форма зависят от направленности исследования. Так, в ВТИ считалось обязательным в приложениях к отчётам представлять все полученные экспериментальные данные, допускающие их проверку. Тогда в диссертации можно было сослаться на такие отчёты.

Последовательность решения организационных проблем

Содержание этого раздела также основано на собственном опыте и внимательном анализе историй чужих защит. Здесь последовательно будут рассмотрены проблемы, которые встают перед любым диссертантом. Главное, что я вынес из своей практики и что хотел бы передать другим соискателям, – это убеждённость, что успех диссертации лишь наполовину зависит от её качества и столько же – от организационных способностей диссертанта, которыми можно компенсировать любые недостатки и преодолеть любые препятствия. Соискатель должен излучать уверенность, генерировать энергию и заражать ими всех вольных или невольных участников подготовки к защите.

Первая из проблем – **мотивация к защите**. Это весьма субъективное и индивидуальное решение. Мне не раз встречались высокопрофессиональные, авторитетные, уважаемые учёные, которые не просто не имели степени, но провозглашали её ненужность, по крайней мере, для них самих. Они могли стоять во главе крупных проектов, руководить научными коллективами, но вроде не хотели тратить время на оформление диссертации. Мне в таких случаях казалось, что по разным причинам они пропустили своё время защиты, отстали от своих однокурсников, отказывались их догонять и не хотели подставяться. Но, как говорится, «каждый сам себе и Моцарт, и Сальери, сам себе и жёлудь, и свинья». Мотивации к защите могут быть самыми разными, их не следует навязывать или культивировать.

Главное в научной деятельности, конечно, чтобы самому было интересно, чтобы темы изысканий выбирались самостоятельно, исследования увлекали, работать было любопытно. И как раз для всего этого полезно иметь степени и звания. Судьбы складываются по-разному, репутацию уникального специалиста надо подтверждать постоянно, особенно когда

прибой жизни ежегодно выносит на берег новые активные и невежественные поколения. А учёные звания стандартизуют квалификационные требования, ведь существуют должности и рабочие позиции, для которых учёная степень – обязательное условие.

В советское время наука была одним из немногих видов деятельности, где провозглашалась и поощрялась свобода действий, выбора целей и самореализации. В нынешнее время таких областей много больше, может быть, поэтому наука отчасти теряет свою привлекательность. Но и сейчас наличие диссертации просто свидетельствует о типовом, образцовом уровне квалификации, под которую целесообразно рассчитывать на выделение денег, людей, времени и прочих ресурсов. Разумеется, сама по себе свобода не служит целью жизненных стремлений, но она является неперенным условием для выбора и реализации таких стремлений.

На заре научной жизни тему моей будущей диссертации определило руководство отдела. Это был единственный внешний и, по-видимому, удачный толчок, так как направления всех остальных исследований вытекали из моего собственного опыта, я их придумывал и обосновывал сам, доказывая начальству их актуальность и пользу. А когда за спиной – ряд успешных исследований, то легче получать средства для удовлетворения неугасающего любопытства. Ведь любая наука соприкасается с океаном неизвестного, в том числе неведомого и начальству. Должен признаться, что я никогда не был заточен на неперенную защиту докторской диссертации, а начал писать её только после того, как неожиданно сообразил, почему формулы, полученные из исследований диспергированных струй, оказались пригодны для расчёта состояния одиночных капель. Это произошло после догадки, как из имеющихся опытных данных можно экспериментально установить распределение температуры по радиусу капли.

На пути к защите очень важен выбор **шефа**, так как многие из обсуждаемых далее проблем легко решаются с помощью научного руководителя или учёного секретаря диссертационного совета. Лучше всего иметь шефом академика, не потерявшего вкус к исследованиям и ещё способного продуцировать новые идеи. Очень хорошо, когда вами руководит молодой доктор, не растерявший творческих амбиций и стремящийся стать профессором или академиком. Неплохо иметь руководителем кандидата, активно готовящегося защищать докторскую, тогда ваша

работа войдёт в его диссертацию как её часть. То есть лучше всего запрыгивать в уже движущийся поезд.

Но и в отсутствие толкового шефа не надо опускать руки. Мой собственный опыт таков, что в решающий период написания и подготовки диссертации к защите мой научный руководитель вообще был командирован в Финляндию на несколько лет, и практически все организационные проблемы мне пришлось решать самому, но при самом доброжелательном его отношении ко всем моим действиям. Наверное, преодолеваемые в одиночку препятствия закаляют, но насколько же легче, когда за спиной существует благожелательная поддержка. И всё же основная энергия должна исходить от вас, и она поможет восполнить даже отсутствие полноценного научного руководства.

При этом надо помнить, что у шефа до вас была долгая собственная жизнь, за которую он приобрёл научных друзей и врагов, а значит, существуют не всегда знакомые вам люди, заранее сформировавшие отношение к вам и вашим работам. Существование таких априорных мнений надо просто иметь в виду: пользоваться положительными оценками и нейтрализовать отрицательные.

Снижение современных требований к диссертациям и количеству защит, о котором уже говорилось выше, имеет и обратную сторону – уменьшение накала страстей в отношениях между разнообразными участниками научного процесса. В настоящее время научная критика и полемика редко приводят к межличностным конфликтам, расстояние между сердцами возрастает и чувства реже проявляются в научном процессе. Далее будут приведены конкретные примеры проблем с шефом, но, во всяком случае, выбор «правильного» научного руководителя (грамотного, авторитетного, благожелательного и проч.) – важнейший элемент в организации успешной защиты.

Оформление диссертации и автореферата выполняется в соответствии с документами [2, 5]. Стандартная структура диссертации выглядит так: титульный лист, оглавление, введение, главы основной части работы, заключение (выводы и предложения), список сокращений и условных обозначений, список использованных источников (литература), приложения (чертежи, графики, таблицы, акты внедрения).

Следует тщательно отнестись к выбору названия диссертации, которое должно чётко отражать содержание работы и не должно быть излишне пространным. Разумеется, его следует формулировать вместе с научным руководителем, а потом полезно его обкатать среди авторитетных специалистов, практикующих общение с ВАКом. По моему опыту временами возникает мода на некоторые виды названий, встречались даже неформальные рекомендации по исключению каких-то терминов из названий. Чтобы уловить такие веяния, полезно проанализировать названия недавно защищённых диссертаций конкретно по вашей специальности, размещённых на сайте ВАКа.

Во введении располагается та обязательная общая часть диссертации и автореферата, которая подробно рассмотрена выше.

Часто возникает вопрос о последовательности подготовки диссертации: **что писать сначала – текст диссертации или автореферат**. Ранее уже отмечалась важная роль научных отчётов, в которых содержатся основные материалы и сведения для будущей диссертации. Конечно, всё зависит от содержания и применяющихся в вашей фирме форм представления научного материала, но тут есть и определённая логика. Согласно [2], кандидатскую диссертацию должны прочитать, как минимум, четыре человека: шеф, два оппонента и эксперт ведущей организации, а автореферат обычно печатается тиражом около сотни экземпляров. Поэтому он должен быть более тщательно оформлен и отшлифован, ну как Ева по отношению к Адаму. То есть чаще всего сначала пишут текст диссертации, а потом ужимают содержание и концентрируют информацию до размеров автореферата.

При защите кандидатской у меня уже был наряду с упоминавшимся небольшим отчётом обширный заключительный отчёт по теме объёмом около 100 страниц. Так что малый отчёт стал основой автореферата, а большой – черновиком текста диссертации.

Но начинать надо с **оглавления** диссертации, где уже будут установлены названия основных глав и планируемых приложений. А дальнейшее зависит от многих привходящих факторов, содержательности отчётов и статей, но главное – от советов научного руководителя и авторитетных экспертов. **Перечень литературы** лучше писать по порядку цитирования, а не по алфавиту. Так легче включать в готовый текст работы новый материал, хотя встречаются и оба варианта.

В прежние времена для написания диссертации предоставлялся оплачиваемый **отпуск**. Можно получить его и сейчас в порядке, установленном [6].

«Отпуск предоставляется за счет и в пределах средств работодателя по основному месту работы соискателя с сохранением средней заработной платы продолжительностью соответственно 3 и 6 месяцев для подготовки к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук или доктора наук».

Притом, что *«Соискатель уведомляет работодателя о намерении реализовать свое право на предоставление отпуска в письменной форме не позднее, чем за один год до предполагаемой даты начала отпуска».* Это очень хорошая и полезная норма, хотя отпуск даётся для подготовки к защите после принятия диссертационным советом решения о допуске к защите. До и после защиты, действительно, много времени занимают разного рода хлопоты и хождения для получения отзывов, оформления документов и т. п.

Как правило, перед защитой весьма полезно организовать **тренировки** выступления, одна из которых может стать официальной **предзащитой**. Обычно она проводится на кафедре или в отделе и завершается подготовкой отзыва от фирмы соискателя. Иногда ведущая организация или оппонент требуют провести обсуждение диссертации на их площадке. Представляется, что любая тренировка идёт только на пользу соискателю.

Весьма практично посещать заседания по защите других диссертаций на выбранном вами совете. На чужом опыте лучше учиться, но в настоящее время, к сожалению, защиты редки, поэтому надо пользоваться любым случаем.

Если в вашей организации нет **диссертационного совета**, то его выбор – важнейшее решение. Его следует делать вместе с научным руководителем и по возможности с планируемыми оппонентами. При этом желательно руководствоваться следующими приоритетами: хотя бы один член совета должен благожелательно относиться к вам или вашему шефу, хотя бы на одного члена совета есть ссылки в вашей диссертации, хотя бы один соискатель уже защитился в этом совете по тематике, близкой к вашей.

Если же вы планируете защищаться в своём совете, то следует учитывать взаимозависимость вашего шефа или вашей кафедры с отдельными членами совета, помнить о последствиях возможных конфликтов и т. п. Но отмеченное выше снижение эмоциональных воздействий на научный процесс является важным и весьма удачным обстоятельством.

Столь же важным является выбор **оппонентов и ведущей организации**. Здесь определяющую роль играет мнение научного руководителя, его научный вес, способность договариваться, умение избегать конфликтов и т. п. Оппоненты должны быть сведущи в тематике вашего исследования и, конечно, благорасположены к вам и к вашему шефу. Чем они влиятельней, тем ценней и значительней их положительное мнение о вашей работе. Очень стильно, если в диссертации содержатся ссылки на научные работы оппонентов.

Как правило, оппонент-доктор должен обладать кругозором и быть авторитетом для членов совета, а оппонент-кандидат – быть специалистом именно в специфической тематике диссертации. Не надо стремиться к тому, чтобы второй оппонент тоже был доктором, это может насторожить консервативных членов совета. Разумеется, ведущая организация тоже должна быть солидной и влиятельной, особенно ценно, если именно в ней внедрены результаты вашей работы.

Опыт показывает, что большую помощь в выборе оппонентов и ведущей организации может оказать активное участие соискателя в научно-информационных мероприятиях: конференциях, семинарах, школах и т. п. Участвуя в них, молодые учёные получают возможность неформального знакомства с теми специалистами, из числа которых может делаться выбор. Особенно важен организационный период перед защитой. Я неоднократно был свидетелем того, как семинары и школы специально проводились для вовлечения нужных людей в подготовительные акции соискателя. И не вижу ничего плохого в том, чтобы более детально ознакомить вероятных оппонентов или авторов отзывов с полученным материалом, а заодно продемонстрировать свои лучшие человеческие качества на дружеских чаепитиях и производственных банкетах.

Особенная, уникальная возможность открывается для членов Ядерного общества России (ЯОР). Эта весьма демократичная организация объединяет специалистов по корпоративным признакам, в ней равноправны аспиранты и академики, профессора и инженеры, что

существенно облегчает и упрощает общение. В ковидное время активность ЯОР пока ограничена возможностями интернета, но и здесь многое определяется энергией и инициативой диссертанта.

Отзывы на автореферат свидетельствуют об известности материалов вашей диссертации среди специалистов. Их количество в нормативах не определено и обычно рекомендуется учёным секретарём из практики диссертационного совета. В этом надо следовать строго в русле традиции, о чём свидетельствует и мой личный опыт.

Защита моей кандидатской пришлось на тот период, когда требовалось целиком читать все отзывы и запрещались банкеты после защиты. Я же в отсутствие шефа организовал аж тринадцать отзывов на автореферат, за что получил нагоняи: до защиты от учёного секретаря, которому пришлось все их читать, а после – от оппонентов, вынужденных их слушать. Правда, на результат голосования это не повлияло, но на мою докторскую диссертацию, к общему удовольствию членов совета, пришло всего семь отзывов.

К сожалению, до сих пор существует практика написания проектов отзывов на автореферат и даже на диссертацию самими соискателями. Сейчас такие шаблоны и заготовки, называемые в обиходе «рыбой», легко найти в интернете, а в своё время их требовали от диссертанта как само собой разумеющийся элемент процедуры.

Поверьте мне на слово, но на кандидатской я не писал ни одной рыбы и потом уже ни от кого таких рыбок не требовал: если уж я писал отзыв, то всегда готовил его сам. Но на докторской, признаюсь, несколько рыб пришлось сварганить, так как это было непременным условием получения отзыва. Конечно, это не правильно, осуждать эту практику можно, но бороться с ней – себе дороже.

Доклад диссертанта должен быть кратким и чётким. Обычно на кандидатской защите на него даётся двадцать минут и такой срок должен быть непременно выдержан. В крайнем случае можно выиграть пару минут, если перед чтением выводов вернуть фразу типа: «Ну вот, кажется, я уложился в отведённое время, а теперь позвольте зачитать выводы».

Доклад полезно отрепетировать перед камерой, не раз прослушать его, убрать повторы, вводные слова, разметить паузы и т. п. Кто-то заучивает доклад наизусть, но всё это зависит от психологических и ораторских

ких способностей соискателя. Ни в коем случае не следует читать текст со своих слайдов. Чтение слайдов с экрана создаёт впечатление ограниченности, несамостоятельности, неспособности представить собственную работу. На худой конец, никто ведь не запрещает вам читать текст выступления по бумажке, одновременно показывая слайды.

Предварительно следует разузнать, какое оборудование используется в данном совете и заранее проверить, как выглядят ваши слайды с мест членов совета в помещении для защиты. Хорошо, когда у членов совета стоят на столах мониторы, но в любом случае все слайды должны читаться и с экрана. Лучше всего, когда информация на слайдах сконцентрирована: формулы, диаграммы, графики, таблицы. Надо выдерживать баланс между информационным наполнением и читаемостью слайдов. Помните, что текстовые слайды следует сократить до минимума, и они должны только служить иллюстрациями, а не для чтения. Для устного семинара у меня подготовлен специальный слайд, иллюстрирующий, как легко трансформировать текст в картинку.

Численность слайдов следует обсудить с учёным секретарём, но на 20 минут не должно планировать более 30 слайдов, чтобы члены совета хоть как-то успели в них разобраться. Для ориентира напомню, что в докомпьютерные времена на кандидатской защите в среднем бывало не менее 20 плакатов.

В соответствии с процедурой соискатель готовит **ответы на замечания** оппонентов, ведущей организации и на отзывы на автореферат. Мой совет: отвечая оппонентам, которые участвуют в защите, одно замечание можно рассмотреть по существу, а с остальными следует с благодарностью согласиться. А замечания из отзывов ведущей организации и на автореферат полезно сгруппировать по трём-четырёх комплектам и отвечать на каждый из них чётко и аргументированно.

Заключение совета обычно пишется соискателем заранее, с учётом опыта предыдущих защит, и передаётся учёному секретарю для последующего одобрения советом в ходе защиты. Оно входит в состав комплекта документов, готовящихся диссертантом для представления в ВАК. В качестве шаблона обычно дают предыдущее заключение для адаптации его к вашей тематике.

Цирковые защиты

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод, что защита диссертации – это тщательно отрежиссированное и хорошо отрепетированное мероприятие, организованное по определённым правилам и соответствующее установленным нормативным критериям.

В данной статье мы обращали внимание на оформление диссертационных работ и организацию их защит. Мы не касались содержательной части диссертаций, которые должны быть уникальны и новы, как и полагается научным исследованиям, и поэтому к ним неприменимы какие-либо универсальные рекомендации. Подавляющее большинство защит протекает правильно и завершается положительно. Их по праву можно назвать театром мирных действий без каких бы то ни было отрицательных коннотаций.

Но моя жизнь сложилась так, что я был участником нескольких защит, которые проводились не по правилам и заканчивались неожиданно. Используя ту же образную канву их можно назвать цирковыми, так как их участники зачастую казались настоящими эквилибристами, фокусниками и клоунами. Далее жирным шрифтом я выделю свои версии исходных причин таких защит. Когда я провожу семинары, то, в зависимости от аудитории, называю имена героев таких защит, но здесь для неопределённого круга читателей ограничусь только инициалами. Последовательность дальнейшего изложения никак не связана с какими-то приоритетами, частотой или количеством типов причин. Каждая цирковая защита, подобно несчастливому семьям, уникальна по-своему.

Месть шефу или оппоненту. Впервые я столкнулся с цирковой защитой довольно рано. Мы с моим очень близким другом М. учились в одной группе, проводили много времени за пределами института, отработав два года по распределению, одновременно поступили в аспирантуру, только он – в вузовскую, где было принято защищаться за три года. Тех, кто успевал выйти на предзащиту, ещё учась в аспирантуре, выпускали на учёный совет сразу. В противном случае надо было ждать очереди в пределах чуть ли не года.

М. не хотел ждать, он выполнил все основные исследования, написал диссертацию, автореферат, но полностью не успевал подготовить всё необходимое для защиты. И вот, человек 7–10 близких друзей были

призваны на помощь. Одни рисовали плакаты, другие готовили чертежи, тренировали с ним доклад, вычитывали автореферат и т. п. В общем, все друзья встали на уши, М. прошёл предзащиту в положенный срок и дата защиты была назначена. Разумеется, все мы пришли на самую защиту, М. пригласил даже свою маму, жену и сестру, что, к слову сказать, делать отнюдь не рекомендуется.

Кстати, у него оппонентами были два доктора, что совсем не способствовало одобрению отдельных членов совета, но не это главное. Когда пришло время выступлений, даже мы, несмышлёные и неопытные, начали понимать, что происходит нечто странное. То один, то другой член совета вставал и без особых аргументов, не утруждая себя доказательствами, довольно вяло говорил: работа имеет недостатки, что-то мне в диссертации не нравится, автор нечётко ответил на замечание оппонентов и т. п. Были и положительные выступления. Среди членов совета был один широко известный профессор-теплофизик, который очень эмоционально почти кричал в микрофон, что работа полностью соответствует требованиям и заслуживает положительной оценки, но после него вышел какой-то бесцветный член и просто сообщил, что он будет голосовать против.

В общем, счёт оказался 8 – за, 9 – против. Я до сих пор помню ощущение какой-то ватной атмосферы, в которой мы собирали плакаты, успокаивали маму М., отменяли банкет и т. п. Не могу представить, что чувствовал он сам, особенно после всей той гонки и напряжения сил, которые предшествовали защите.

Позже, «когда считать мы стали раны», у меня сформировалось ясное понимание причин произошедшего. Его научный руководитель был из молодых да ранних докторов, которые благодаря своему образованию, таланту и успехам не особенно церемонятся в своих оценках чужих работ. Он заведовал кафедрой, был членом совета и не раз нелестно высказывался о работах как своих коллег, так и их аспирантов.

Но в день защиты М. он был за границей. В советские времена зарубежные поездки значили существенно больше, чем ныне, и бывали много реже. И в его отсутствие затаившие обиды коллеги решили отыграться на его аспиранте. Им это легко удалось. Такие были нравы.

Из этой истории я сделал ряд выводов. Подготовка диссертации должна происходить основательно и неторопливо, последовательно проходя все предусмотренные ступени и этапы. Не должно быть никакой суеты и спешки, соломку следует стелить везде, где кажется необходимым. Прочитав первую часть этой работы, каждый сам может оценить, какие из моих рецептов были нарушены на защите М.

К самой защите надо тщательно готовиться, в ней непременно должна быть предусмотрена пара заранее подготовленных вами специалистов, задача которых – просто находиться в засаде до отрицательного выступления. Нельзя допустить, чтобы последним перед голосованием выступал противник соискателя, в этом-то и состоит роль засадного отряда. Так что если нет негативных отзывов, то им можно и вовсе не выступать. Это должен быть обязательный элемент толково срежиссированной защиты, ружьё должно висеть, но выстреливать – только в заранее предусмотренных обстоятельствах. Все высказанные ранее соображения о важности выбора шефа и оппонентов проистекают, в том числе, и из этого источника.

Бытовые причины. Но зачастую в основании необычных, цирковых защит лежат житейские, будничные причины. Так, именно они оказались в основе уникальной защиты, которая длилась, подумайте только, с 11 до 19 часов, имела четыре перерыва (один часовой на обед) и закончилась со счётом 20 – за, 9 – против. То есть поменяй своё мнение хоть один человек – и необходимые две трети не были бы набраны. Вот, действительно, когда результат висел на волоске.

Защищалась докторская диссертация в военной организации по теме, настолько близкой к моей, что соискатель Ф. на следующий год выступал оппонентом по моей диссертации. Им были проведены эксперименты по истечению двухфазной смеси из сопел и диафрагм, представлены расчёты давления в гермоограждении, сопоставлены результаты расчётов и опытов, но изюминкой работы была теоретическая модель расчёта критической скорости звука при истечении двухфазной смеси. У него было три блистательных оппонента, каждый из которых считался признанным авторитетом как раз в тех областях науки, где проводились диссертационные исследования. И всё шло нормально, пока не начались выступления из зала.

В те годы доклады иллюстрировались плакатами, развешанными по стенам зала заседаний. Так вот, я только раз в жизни видел, как на защите диссертации выступавший в прениях выносил в зал штук пять собственных плакатов. На них профессор А. пытался опровергнуть как раз предложенную модель расчёта скорости звука и доказывал никчемность и бесполезность полученных результатов.

Но диссертант оказался готов к такому развитию событий, и вынес откуда-то из-за кулис в зал ещё пару заранее подготовленных новых плакатов, опровергающих выкладки А. Завязалась ожесточённая дискуссия, настоящая словесная борьба. Дело в том, что в этом совете было три научные специальности, по которым могли защищаться диссертации, и среди членов совета было: 10 корабелов, 10 автоматчиков и 10 специалистов по ядерным энергетическим установкам. Думается, что даже не все ядерные теплофизики в зале полностью понимали тонкости научных концепций, но каждый член совета хотел разобраться в меру своих знаний. Поэтому выступали не только члены совета, но и приглашённые. В пылу борьбы, по-моему, даже оппоненты повторно брали слово. Помню, как после четырёх часов заседания в очереди в столовой один из них, маленький, но энергичный, петушком наскაკивал на солидного А. с возгласом: «Мне стыдно быть вашим соавтором».

Дискуссия представляла захватывающий спектакль. Я эмоционально был очень увлечен таким невиданным зрелищем и изо всех сил болел за Ф., в рамках своих знаний разделяя его позицию. В какой-то момент подряд выступили два человека с негативным отзывом. И я со своим пониманием, что последнее выступление должно быть положительным, тоже попросил слово и что-то вякнул, оказавшись как раз одним из последних участников. После меня выступили ещё двое, но уже положительно.

Возвращаясь в Москву в тот же вечер, я оказался в купе вместе с одним из оппонентов, с которым до двух часов ночи мы переживали перипетии прошедшего перформанса. Он похвалил меня за смелость, сказав, что понимает, как трудно молодому человеку выступать в незнакомой аудитории. Будучи человеком опытным, он заметил, что равновесие было столь шатким, что мой демарш вполне мог оказать решающее воздействие. Он же приоткрыл подоплёку всей этой истории. В те времена количество штатных должностей профессора на кафедре было строго ограничено и все они были заняты. Одну из них занимал А.,

будучи в близком к пенсионному возрасте. Появление нового молодого доктора автоматически сдвигало А. на пенсию. Так что произошедшее сражение было вызвано отнюдь не научными, а вполне бытовыми причинами.

Эта история подтверждала общее правило, что кандидатов много, и новый кандидат наук, как правило, редко кому мешает, а докторских должностей существенно меньше и каждый новый доктор внедряется в устоявшийся порядок вещей, претендуя на ограниченное число вакансий и позиций.

Неприязнь к диссертанту. Эта история могла бы служить иллюстрацией мести шефу, но, чтобы выдержать хронологию, вполне уместно рассказать её здесь. Дело в том, что В. был адъюнктом Ф. и защищал кандидатскую где-то через год после описанной выше восьмичасовой защиты Ф. Диссертация, по моему мнению, была бесспорной: собственный эксперимент, расчёты, внедрение на реальном объекте. И защита плавно катилась к благополучному финалу.

Совет по защите кандидатских диссертаций состоял из 23 человек, так что для кворума было достаточно 16 членов. В. защищался вторым, и на первой защите присутствовало как раз 16 человек. В зале члены совета сидели за большим столом, а приглашённые располагались по стенам и в амфитеатре. Я сидел рядом с Ф. и обратил его внимание, что после перерыва за столом размещалось всего 14 человек. Он отмахнулся: «Наверное, двое проголосовали заранее и ушли, у нас так бывает». Председателем же совета был тот же профессор, что руководил докторским советом, на котором защищался Ф., и явно был настроен против него.

Все выступления закончились, объявили перерыв на голосование. И вот председатель входит и с глумливой улыбочкой сообщает: «Оказывается, у нас не было кворума, придётся признать защиту недействительной». Такое не было предусмотрено никакими процедурами. Наличие кворума должно было устанавливаться до, а не после защиты, и отвечает за это сам председатель. Ситуация совершенно абсурдная и невероятная: защита прошла, а решения нет. Представляете, в каком состоянии находился В. Тем не менее, он повёл всех приглашённых в ресторан, где мы сидели, как на поминках, и уговаривали В., что всё в конце концов закончится благополучно.

В общем, так и произошло. Когда начальник училища узнал о ещё одном скандале в диссертационном совете, он отправил председателя в отставку, дал по выговору тем двоим, что ушли с заседания, и распорядился провести голосование повторно, заранее обеспечив наличие кворума. Как мне помнится, на этот дубль уже никого не приглашали. Не представляю, как потом они объяснялись с ВАКом, ведь получалось так, что перерыв на голосование продлился на несколько дней. В конечном счёте, В. защитился, потом стал доктором и заведующим той самой кафедрой, на которой происходили такие чудные защиты.

Воистину, зло изощрённо, а его ресурсы неисчерпаемы. Примером тому может служить следующая история. Несколько лет назад я выступал оппонентом по докторской диссертации сравнительно молодого соискателя. В работе были проведены несколько интересных экспериментов, которые так редки в наше время, и я обоснованно дал положительный отзыв.

Однако на защите выяснилось, что в совет поступил отзыв на диссертацию от двух вполне уважаемых, авторитетных и опытных кандидатов наук, содержащий 129 замечаний на 30 листах (!). Ни о чём подобном я даже никогда не слышал. Эта, конечно, уникальная ситуация была благополучно разрешена председателем совета. Он был выдавший виды тёртый калач и понимал, что скандал уже произошёл, разбирательства с ВАКом не избежать, поэтому процедура должна быть выдержана особенно скрупулёзно. В рамках дискуссии он предоставил слово одному из авторов замечаний, который пробубнил все сделанные замечания, после чего диссертант последовательно ответил на каждое из них. Всё это заняло лишних часа полтора, и ничем другим, как вредностью характера и игнорированием правил и традиций я не могу объяснить поступок этих двух недоброжелателей.

Эта же причина сыграла роль на защите и моей докторской диссертации. В жизни не часто, но случается так, что близкие люди превращаются в рьяных ненавистников. Когда я поступил в аспирантуру, то моим наставником определили Х., который уже был кандидатом наук и старшим научником. От него я получил первые знания в проектировании опытных установок, в технике эксперимента, в умении играть в домино и т. п. Позже я нашёл и другие источники знаний, но мы долгое время оставались с ним в добрых отношениях. Однажды, когда он уже стал

доктором наук, мы заспорили о чём-то, и он сказал ключевую фразу: «Я доктор, а ты кандидат, значит, я знаю лучше». Такое понимание принципиально противоречило моему, но, как говорится, это не мешало нам здороваться.

Он был членом того совета, в котором я собирался защищаться, и примерно за год до защиты я рассказал ему о своих планах, рассчитывая на его поддержку. А он ответил, что не видит во мне доктора и будет голосовать против. Возможно, сыграло роль и то, что к этому времени мы уже работали в разных институтах, отношения между которыми были вконец испорчены. На защите он таки выступил против, но благожелательных членов совета оказалось много больше. Хотя крови он мне попортил изрядно как раз в период подготовки к защите, о которой расскажу ниже.

Конкуренция ведомств, организаций или людей. Ярким примером может служить история, произошедшая с тем уже упомянутым моим коллегой, который был единственным противником моей кандидатской работы. Прошло время, я стал старшим научником в его лаборатории, а он – моим учителем в науке и по жизни. В начале 1980-х годов он подготовил докторскую диссертацию, в основном, посвященную обоснованию барботажно-вакуумной системы реакторной установки с ВВЭР-213. По всем параметрам это была полноценная докторская работа, содержащая уникальное теоретическое исследование, солидное экспериментальное обоснование работоспособности и эффективности этой системы, результаты расчётов, совпадавшие с результатами собственных экспериментов. Барботажно-вакуумная система была внедрена на нескольких энергоблоках, сооружение которых в то время ещё продолжалось. Но одна из глав диссертации была посвящена разработке программы для расчёта самой реакторной установки и выбора отдельных элементов её оборудования.

Работа выполнялась в ВТИ, относившемся к Минэнерго, а реакторные установки конструировались в ОКБ «ГИДРОПРЕСС», бывшем в ведении Минсредмаша. Это ведомство не случайно называлось государством в государстве, оно обладало корпоративным единством, огромной властью и собственными понятиями об этике. Его представители не терпели критики или вмешательства в их продукцию, и в учёный совет Курчатовского института, где собирался защищаться мой учитель,

прилетело письмо, подписанное шестью ведущими руководителями ОКБ «ГИДРОПРЕСС», содержавшее резкую критику диссертации. Курчатовский институт тогда тоже находился в ведении Минсредмаша и тамошнее руководство посоветовало диссертанту снять работу с защиты. Что и было сделано им без последующих повторных попыток.

Борьба школ. В моей практике борьба научных школ и подходов по большей части происходила на конференциях и в журналах. Но мой давний приятель и одноклассник Г. рассказывал такую историю. Будучи сравнительно молодым, в возрасте 45 лет, он защищал докторскую диссертацию по разработке и практическому применению плазмотронов. Г. начинал свою работу инженером в закрытом предприятии. И, как часто бывало, конверсия военных технологий оказывалась весьма плодотворна для обычной промышленности.

Его тематика была тесно связана с исследованиями и применением методов сварки, в частности он разработал, оптимизировал и внедрил ряд плазмотронов для повышения эффективности сварки. Защита происходила в Питере. А в 1980-х годах главным авторитетом в области сварки был киевский институт Б.Е. Патона, с которым Г. не нашёл общего языка. Сам мэтр на защиты ездил редко, но послал двух молодых докторов, которые дали бой новичку на своём поле. Дискуссия велась вежливо и вполне цивилизованно, но украинские критики требовали отклонить работу. Тут коса нашла на камень, защита длилась несколько часов, но «местные» взяли верх, и Г. благополучно защитился, став первым доктором наук из моей институтской группы.

Размывание компетентности совета. Это качество особенно проявлялось в давние времена, когда диссертационные советы принимали к защите работы по нескольким научным специальностям, которые зачастую существенно различались между собой. И получалось так, как описано выше на защите Ф., когда две трети членов совета должны были верить на слово трети ядерных теплофизиков. Надо отметить, что в последние годы этот недостаток во многом устранён благодаря последовательным реорганизациям советов. Например, я являюсь членом совета, где прежде было две специальности: «Теплофизика» и «Ядерные энергетические установки», в общем, вполне дополнявшие друг друга, а ныне всё равно осталась только последняя. Так что при выборе совета этот аспект надо непременно учитывать.

Перемахнуть ступеньку. В былые времена чуть ли не на каждой второй защите кандидатской работы звучали комплименты, мол, диссертация – почти готовая докторская. Особенно часто хвалебные отзывы исходили от подогретых банкетом коллег. Но существующий порядок защиты, действительно, предусматривает возможность присуждения докторской степени за работу, представленную на соискание кандидатской. И вы будете смеяться, но у меня есть опыт участия и в такой процедуре. Только диссертация была по филологии.

Мой давний ещё школьный приятель С. лет до сорока вёл жизнь переводчика, владевшего десятком языков, три из которых он знал в совершенстве. Про него шутили, что у него плохая память, так как он не помнит, сколькими языками владеет. Он нигде не служил, работал дома или в библиотеках, но приобрёл репутацию высококлассного специалиста. Особенно ему удавались историко-филологические комментарии, которые, на мой взгляд, имели самостоятельную ценность.

Как-то он перевёл, откомментировал и, как говорится, ввёл в отечественный научный оборот найденную сравнительно недавно в Германии книгу братьев Гримм. Работа была высоко оценена специалистами, и его доброжелатели предложили на базе комментария написать кандидатскую диссертацию. Ему помогли выбрать совет, оппонентами стали два доктора наук, и на защите оба оппонента публично высказали рекомендацию защитить эту диссертацию как докторскую. Такая рекомендация была официально поддержана представителем ведущей организации и несколькими членами совета.

Накануне защиты С. волновался, сильно рефлексировал, советовался со мной, и я знаю точно, что он никакой предварительной подготовки к защите не вёл. По-видимому, его работа оказалась объективно полезна самым разным специалистам, мнение которых повлияло на такой исключительный результат. И в заключении совета была повторена рекомендация представить эту диссертацию на соискание докторской степени. Примерно месяца три ушли на переподготовку документов, и на том же совете, та же диссертация была защищена уже как докторская.

Я был на обеих защитах, и не только «мёд пиво пил», так как эта история произвела на меня яркое впечатление. Впоследствии, будучи директором, я даже попытался организовать что-то подобное для нашего сотрудника, работа которого, по мнению ряда специалистов, была

достойна докторской, но по разным причинам из этого ничего не вышло. Конечно, при защите торопиться не следует, но заманчиво перескочить ступеньку и о такой возможности полезно знать.

Нарушения регламента. Тут я расскажу истории защит, в которых также принимал участие. На защите моей докторской один из уже утверждённых оппонентов должен был отправиться за границу. Он поступил весьма интеллигентно: предупредил меня за пару недель, направил положительный отзыв в совет и представил документальное подтверждение командировки. В таких случаях предусмотрено привлечение ещё одного доктора в качестве оппонента. Так всё и произошло.

А вот на защите моей кандидатской мой коллега специально поехал за оппонентом-доктором за час до защиты. Директор открывает заседание совета и проверяет, все ли на месте, а одного оппонента нет. Тогда ведь не было мобильных телефонов, ждём пять минут, десять, пятнадцать... Я, конечно, в тихой панике. У него своя машина, езды до ВТИ от силы минут двадцать, тогда ещё о пробках не слышали, ну, явно что-то произошло. Директор объявляет: «Так как одного оппонента нет, защиту придётся перенести». А это значит опять ждать очереди, всё готовить заново, в общем, – полный кошмар. Но тут открывается дверь, вкатывается мой оппонент... Так мне повезло.

Похожая история произошла уже в нашем веке на докторской защите моей сотрудницы. Нет одного оппонента и всё. Но информационные технологии шагнули вперёд, ему позвонили на мобильный и выяснили, что он в пробке и будет через полчаса. Председатель на свой страх и риск начал защиту, и, когда доклад был закончен, оппонент вошёл. Риск состоял в том, что если бы кто-нибудь звякнул в ВАК об инциденте, то защиту могли и опротестовать за нарушение регламента. Слава Богу, таких не нашлось.

Невероятное сочетание событий. Когда, казалось, вы всё предусмотрели, везде подстелили соломки, жизнь преподносит такие сюрпризы, которые до их реализации представляются просто невозможными. Такими историями делятся по завершении диссертационных банкетов и, оказывается, что их не так уж мало. Приведу пример из собственной практики.

Я уже упоминал, что все свои исследования проводил применительно к ВВЭРам и тесные рабочие взаимоотношения у меня сложились

с многими сотрудниками института, проектировавшего АС с этими реакторами. Особенно часто я общался с Б., который был всего лишь на пару лет меня старше, но уже широко известен в отрасли и пользовался большим авторитетом.

На момент подготовки мною докторской он был заместителем главного инженера всего института. Так как темы всех моих исследований и их результаты в разное время обсуждались с Б. и акты о внедрении моих работ в процесс проектирования АС с ВВЭР были утверждены им же, то я договорился с ним, что этот институт станет ведущей организацией по моей диссертации. Однако, когда надо было получать отзыв, Б. загремел в больницу с весьма серьёзным диагнозом и ему стало совсем не до меня. А главный инженер института оказался членом совета, принявшим мою диссертацию к защите, и в этом качестве, не ведая ни сном, ни духом, получил мой автореферат, который в те годы рассылался за месяц до защиты.

В этот самый нервный период перед защитой мне звонит сотрудник Б. и говорит, что главный требует объяснений и я должен их ему дать. Три дня я сидел на телефоне, и секретарша мне отвечала: «занят», «вышел», «звоните позже» и т. п. А потом от него в совет пришла телеграмма, что институт не может быть ведущей организацией по данной диссертации. И что делать?

В совете мне сказали, что можно спастись только, если срочно найти другую, не менее авторитетную, организацию на замену. Я до сих пор признателен тем моим коллегам, которые помогли мне быстро договориться с самим Курчатовским институтом, оперативно организовать там НТС, на котором я доложил, и получить искомый отзыв буквально за несколько дней до защиты. Нужно ли говорить, что сам этот персонаж на защиту не явился? Вот такие были времена, когда эмоции проникали даже в науку.

В заключение дам ещё один совет. Конечно, защита диссертации – это сильнейший стресс, но для его преодоления не надо пользоваться медикаментами. Вы ведь не знаете, как они будут воздействовать на ваши мыслительные способности. Один мой хороший знакомый, блестящий теоретик в области газодинамики, защищал докторскую в 36 лет. И так волновался, что перед защитой наглотался каких-то транквилизаторов. Он еле слышно говорил, медленно двигался и напоминал налима на песке. Хорошо, что учёный совет оказался к нему благосклонен.

Заключение

Ещё не так давно человек, покидая земную юдоль, оставлял мир почти в том же виде, каким он был при его рождении. За время жизни поколения окружающая среда в главных своих чертах оставалась практически неизменной даже в мировых столицах, не то что в провинции. Но в прошлом веке были сделаны такие открытия и освоены такие технологии, которые приводят к интенсификации генетического, этнического, технического и информационного обмена, к глобализации экономики и других элементов цивилизации.

Нельзя исключать, что будущее человечества окажется совсем не таким, как представляется на наш тусклый взгляд, основанный на экстраполяции существующих тенденций. В одной из недавних статей [7] мной рассмотрена возможность того, что у человечества в имеющихся формах может вовсе не быть будущего. В ней обращено внимание на возникновение в конце прошлого века таких факторов, которые способны лишить человечество перспектив дальнейшего развития и прекратить его существование на планете. Люди овладели силами, которые сравнимы с геологическими и космическими воздействиями, и, как следствие, окружающий мир стал кардинально и быстро изменяться.

Трудно предвидеть, как это повлияет на развитие науки, её общих правил и обоснований. Во всяком случае, вполне возможно, что со временем диссертационные работы потеряют своё нынешнее значение, а с ним преобразятся и сопутствующие процедуры. Но в настоящих условиях раз уж вы потратили силы и время для проведения исследования и написания работы, то её надо защитить. При этом полезно учесть несколько советов:

- Все ваши действия должны основываться на нормативных документах.
- Не делайте ничего такого, что не имеет аналогов.
- Не торопитесь. Следуйте традициям совета.
- Слушайтесь шефа и учёного секретаря.
- Не спорьте на защите.
- Обобщайте замечания и соглашайтесь с большинством из них.
- Защита – игра. Развлекайтесь с удовольствием!

Как сдавать экзамены

Для тех, кто дочитал до конца, в качестве бонуса вкратце опишу методику сдачи экзаменов, которую я придумал сам ещё на четвёртом курсе института и очень жалел, что не догадался до неё раньше. На очном семинаре я рассказываю о ней, если на вопрос: «Не надоело?» слушатели дружно отвечают: «Нет». Её можно применять, например, для сдачи кандидатского минимума.

Обычно во время подготовки билета студенты технических специальностей тщательно переносят на экзаменационные листы необходимые выводы, графики, чертежи, формулы – всё, что успели запомнить из лекций, учебников или вычитать со шпаргалок, а ответ представляет собой более-менее связный рассказ по заранее подготовленным картинкам. Но на старших курсах многие преподаватели начинали требовать понимания предмета в большей степени, чем изложения его основ, и разрешали пользоваться учебниками даже на экзаменах. Вот тогда-то я и придумал свой метод, чтобы как-то разнообразить рутинную процедуру.

Я готовился, как и все, но садясь перед экзаменатором, размещал подготовленные бумаги слева от себя, между ним и собой укладывал чистые листы и по мере ответа тщательно переносил на них рисунки и формулы из заранее подготовленных заметок. То есть перед экзаменатором на пустых листах постепенно и наглядно появлялась информация, иллюстрирующая всё необходимое для ответа на вопрос. Хотя он ясно видел, откуда она берётся, такая интерактивная подача материала всегда действовала положительно и повышала отметку.

Литература

1. О науке и государственной научно-технической политике: федер. закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ.
2. О порядке присуждения учёных степеней (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней»): постановление правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842.
3. Об утверждении положения о ВАК: постановление правительства Российской Федерации от 10.12.2013 № 1139.
4. Об утверждении положения о совете по защите диссертаций: приказ Минобрнауки от 13.01.2014 № 7.
5. ГОСТ Р 7.0.11-2011. Государственный стандарт по оформлению диссертаций и авторефератов. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. Утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13.12.2011 № 811-ст, введен 01.09.2012. М., 2012.
6. Об утверждении Правил предоставления отпуска лицам, допущенным к соисканию ученой степени кандидата наук или доктора наук: постановление Правительства Российской Федерации от 05.05.2014 № 409.
7. Гордон Б. Г. Начало новой эры. Атомная стратегия XXI, 2021, № 11.

ТРУДЫ НТЦ ЯРБ

Б. Г. Гордон

Опыты. Защита диссертации

Ответственный за выпуск Н. Р. Большакова
Редактор Д. Р. Лукьянова
Верстка А. Н. Лукьянов
Оригинал-макет подготовлен в ФБУ «НТЦ ЯРБ»

Подписано в печать 01.04.2022

Тираж 50 экз.

Формат 60×84^{1/16}

Отпечатано в ФБУ «НТЦ ЯРБ»

ISBN 978-5-907011-44-1



9 785907 011441