

Александр Цыцулин

# Аспиранту - аспирантово



2018

Научно-исследовательский институт телевидения

---

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

---

Военная академия связи  
им. Маршала Советского союза С. М. Будённого

---

---

**Как для рассужденья важны нам сомненья,  
Так твёрдая воля – оплот поведенья.  
Хоть новое знанье – вершина творенья,  
Оно невозможно без воли, стремленья;  
Вторично всегда направленья движенья,  
Важнее всего для познания – хотенье.**

---

Санкт-Петербург  
2018

**Александр Цыцулин**

**АСПИРАНТУ – АСПИРАНТОВО**

**Санкт-Петербург  
2018**

**ББК 87.3**

**Ц 97**

**Цыцулин А. К.** Аспиранту – аспирантово. СПб, АО «НИИ телевидения», 2018. – 48 с.

ISBN 5-86-161-056-8

Брошюра является учебным пособием для аспирантов по психологии научного творчества, написанию и защите диссертации.

*Александр Константинович Цыцулин*

**АСПИРАНТУ – АСПИРАНТОВО**

**Рецензенты:**

Председатель экспертного совета ВАК  
при Министерстве образования и науки Российской Федерации  
по военной науке и технике  
Заслуженный деятель науки РФ  
доктор технических наук, профессор **А. А. Рахманов**

Председатель экспертного совета ВАК  
при Министерстве образования и науки Российской Федерации  
по электронике, измерительной технике, радиотехнике и связи,  
доктор технических наук, профессор **В. В. Витязев**

Подписано к печати 26.03.18. Формат бумаги 60x88<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

Бумага книжно-журнальная. Печать офсетная

Объем 3 печ. л. Тираж 300 экз. Заказ № \_\_\_\_.

Санкт-Петербург, 2018 год.

Издание 4-е

Отпечатано в ООО «Переплётный центр»

191121 СПб, пр. Римского-Корсакова, 109-11, литер А, пом. 9-Н

Тел./факс: (812) 622-01-23

**ISBN 5-86-161-056-8**

© А. К. Цыцулин, первое издание 1998,  
второе издание 2002,  
третье издание 2009,  
четвёртое издание 2018

E-mail: atsytulin@mail.ru

**www.niitv.ru**

## Предисловие к третьему изданию

**В**ысшая аттестационная комиссия министерства образования и науки Российской Федерации постоянно совершенствует государственную аттестацию научных и научно-педагогических работников высшей квалификации и, несмотря на тяжёлый кадровый кризис в научно-образовательной сфере, повышает требования к соискателям учёных степеней. Такое противоречие – расширение пропаганды для приобщения молодёжи к науке и ужесточение требований к квалификационным работам – делает весьма актуальными методические работы, преследующие не какую-либо одну из этих целей, а обе сразу. Именно такой работой является данное пособие. Автор сумел создать эссе, преследующее обе указанные цели. Здесь и красочный рассказ о творчестве, и сигнал для нерадивых о том, что околонучная продукция не пройдёт, а качественная требует немалого труда.

Новизна пособия – в органическом синтезе взглядов на психологию научного творчества и на защиту диссертаций, на суть науки и на ответственность за неё. *Новизна* результатов, поставленная автором на пьедестал, – главный герой пособия. Стиль изложения удачно сочетает в себе серьёзность мысли и мягкий юмор.

Естественно, что заместитель директора по научной работе НИИ телевидения профессор Цыцулин, по совместительству преподающий в ЛЭТИ, – специалист в области прикладных телевизионных систем и информационных технологий, Заслуженный создатель космической техники, известный по книгам «Твердотельное телевидение», «Видеоинформатика», «Телевидение и космос», «Твердотельная революция в телевидении» – адресует своё пособие в первую очередь приборостроителям. Вместе с тем полезность пособия несомненна для молодых научных работников большинства естественно-научных специальностей, оно может быть рекомендовано и аспирантам, и их руководителям.

*Академик РАН,  
Председатель экспертного совета ВАК  
по электронике, радиотехнике,  
приборостроению и связи*

*Александр Степанович Бугаев  
декабрь 2008 г.*



## Предисловие к четвёртому изданию

**И**здание «Аспиранту – аспирантово», написанное членом экспертного совета ВАК по измерительной технике, электронике, радиотехнике и связи профессором А. К. Цыцулиным, выдержало проверку временем, вносит свой вклад в повышение качества научных работ, имеет множество положительных откликов российских профессорско-приборостроителей.

Конечно, предлагаемая брошюра не может избавить диссертантов, их руководителей, руководство диссертационными советами от необходимости изучения «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 (опубликованного на сайте ВАК [www.vak.ed.gov.ru](http://www.vak.ed.gov.ru) и в Бюллетене ВАК РФ, 2016, №5), порядка работы с модулем «Подготовка аттестационных дел соискателем учёных степеней» (сайт ВАК, Бюллетень ВАК РФ, 2016, №6) научно-методического пособия «О плагиате в диссертациях на соискание учёной степени» (М., ВАК Минобрнауки РФ, 2015) и др. методических материалов ВАК. Однако широкое внедрение информационных технологий в оформление и представление диссертаций никоим образом не снижает принципиальной значимости концептуальных вопросов, относящихся к философии научного творчества и стержня любой диссертации – её новизны, детально анализируемые в данном пособии.



*Председатель экспертного  
совета ВАК*

*по военной науке и технике  
Заслуженный деятель науки РФ  
доктор технических наук,  
профессор  
Александр Алексеевич Рахманов*



*Председатель экспертного  
совета ВАК*

*по электронике, измерительной  
технике, радиотехнике и связи,  
доктор технических наук,  
профессор  
Владимир Викторович Витязев*

## От автора

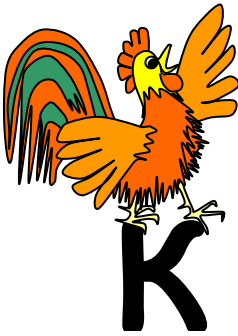
**З**накомство с данным произведением никоим образом не заменит аспиранту ни инструкции ВАК, ни методические рекомендации по написанию диссертаций, ни серьёзную литературу по методологии науки, например работы Пуанкаре «О науке», Капицы «Эксперимент, теория, практика», Томпсона «Дух науки», Бриллюэна «Научная неопределённость и информация» или Гумилёва «Биография научной теории, или Автонекролог». Опыт общения с аспирантами показал автору, что они нуждаются в некотором «наставлении молодого бойца», которое, вроде бы и содержит тривиальные истины, но они собраны воедино.

Критика читателей первого издания этого «наставления» (НИИ телевидения, 1998) в основном сводилась к тому, что будто бы автор лёгкостью тона прикрывает чрезмерно завышенные требования к аспиранту. Согласен, привлекать в науку молодёжь необходимо, но затрат времени на «балласт» жалко, поэтому я не скрываю, что несколько «краткосрочных энтузиастов» после прочтения данного наставления поняли, что научная работа – это не прогулка за регалиями, и отказались от замысла поступать в аспирантуру. Конечно, объективная реальность исторического процесса проявляется в том, что пассионариев становится всё меньше, и лень встречается всё чаще; но скептики должны помнить, что действовать каждому надо так, как учил Л. Н. Гумилёв: «Даже если люди не могут ничего поделать с этим статистическим потоком вероятностей, то они могут не делать чего-то очень важного – не поворачивать северные реки, не поощрять курение подростков, не выставлять студентам в институтах пятёрки за двоечный ответ». В общем, мой ответ этим скептикам таков: воевать надо не числом, а умением, о котором и должны заботиться люди, готовящие научные кадры, и что переборщить в качестве нельзя. Ну, а самим аспирантам данное доброжелательное «наставление» должно помочь настроиться на эффективную деятельность в этот интереснейший отрезок их жизни.

С наилучшими пожеланиями и готовностью ответить на любые относящиеся к данной теме вопросы

*А. Цыцулин*





## Аспирант

то такой аспирант? Говоря словами прекрасного произведения братьев Стругацких «Понедельник начинается в субботу», аспирант – это **научный сотрудник младшего возраста**. Так братья-авторы называют «людей любознательных и склонных к научным занятиям: тех, кто

пережигает в доме пробки, взрывает во дворе самодельные ракеты, накаливает на булавки жуков и бабочек, ну, и, конечно, много читают и много знают». И вдобавок это «славные весёлые работники, для которых заниматься наукой гораздо интереснее, чем играть в футбол или отплясывать на танцульках».



Сегодня, в эпоху засилья телевидения, видеофильмов и компьютерных забав, следует говорить, что аспиранты не просто «много читают», а «очень много читают». Что читают? В первую очередь всем начинающим научным работникам кроме упомянутого «Понедельника...» следует проникнуться духом таких художественных произведений, где затрагиваются вопросы **методологии творчества**, например, «Теория невероятности», «Самшитовый лес» и «Сода-солнце» М. Л. Анчарова, «Тропинка в атмосфере» И. М. Имянитова, «Иду на грозу» Д. Гранина и даже «Как делать

стихи» Маяковского. Конечно, аспирант обязан знать литературу по своей профессии. Но ведь число публикаций растёт экспоненциально, всего невозможно прочесть! Поэтому, несомненно, следя за новостями, аспирант должен внимательно читать классиков своей науки. Потому что, как справедливо пишет Имянитов в своей «Тропинке», «Развитие науки представляет собой что-то вроде дерева, ствол которого создают классики. Другие учёные выгоняют ветви и побеги, растущие во все стороны. Эти зелёные украшения



науки мы обычно и видим. Но чтобы понять строение дерева и оценить назначение его ветвей, надо заняться стволом». Кроме того, аспирант, хотя и занимающийся техническими науками, не имеет права заикливаться на своей технике (даже инструкция ВАК предписывает ему иметь широкий кругозор), а должен читать и художественную литературу и понимать, что, как провозгласил М. Анчаров, поэзия – это способ мышления будущего человечества, а лирика – это предчувствие такого будущего.

Признавая, что научные работники младшего возраста – это действительно «славные веселые работники», следует предо-



стеречь их от крайности безалаберности. Хорошим примером удачного сочетания веселости и серьезности может служить Маленький принц из одноименной повести Экзюпери, который любил посмеяться, и в тоже время руководствовался твердым правилом: *«Встал поутру, умылся, привёл себя в порядок – и сразу же приведи в порядок свою планету».*

Аспирант должен обладать массой качеств, но тривиально говорить о знаниях, любознательности и усидчивости. Про усидчивость надо лишь добавить, что аспиранту без скидок на молодость нужна бульдожья хватка – вцепившись в тему, он должен не выпускать её до победного конца, то есть, как минимум, до защиты диссертации.

П. Л. Капица считал, что главное условие, которое необходимо – это **желание человека обучаться**, что если такого желания нет, то палками успешно загнать знания в человека нельзя. Вместе с тем такое определение затемняет важнейшее отличие студенческой психологии от аспирантской. Студент нацелен на поглощение знаний, а у аспиранта должна быть другая **доминанта – созидание**.



Пётр Леонидович Капица

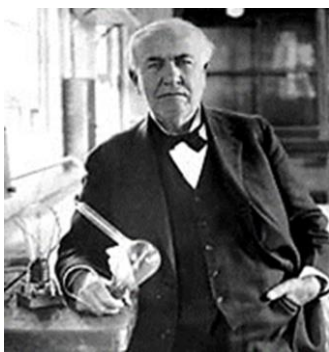
Да, конечно, для этого необходимы широкие знания, но результат в науке не бывает без инициативы. Естественно, аспирант может рассчитывать на помощь научного руководителя (конечно, ответственного за подготовку научных кадров), но если у аспиранта нет инициативы, нет собственных идей, то он по своей психологии скорее приобретатель, чем изобретатель.

Смею утверждать, что в любом деле, а в науке особенно, для получения результата необходимо:

- **вкладывать в дело душу и время;**
- **не торопиться получать проценты на свои вложения.**

Поэтому аспиранту надо отчётливо понимать, что непосредственному написанию диссертации должен предшествовать **длительный период сосредоточенности** в поисках истины. Здесь вообще не говорится о периоде накопления квалификации – он считается равным всей предыдущей жизни диссертанта. Сколь длителен период сосредоточения на диссертационной теме – зависит от таланта и темперамента диссертанта. Конечно, научная работа – отнюдь не самая простая, и для неё нужны определённые способности. П. Л. Капица, в частности, подчёркивал, что как из хромого не получится бегун, так и в науке далеко не каждый обладает нужными качествами. Отбор способных к научной работе – дело серьёзное, в нём возможны ошибки обоих родов: и пропуск объекта, и ложная тревога. Однако при разнообразии требуемых достоинств важно их сочетание, и природная одарённость – это не всё.

Специально для питающих иллюзии о лёгкой аспирантской жизни и надеющихся красиво и быстро получить искомый результат Имянитов говорил, что *«всё простое сделано в прошлые*



Т. А. Эдисон

*века, поэтому не надейтесь на лёгкий успех»,* а великий изобретатель Эдисон говорил, что талант – это 1% вдохновения и 99% пота (1% *inspiration* + 99% *perspiration*).

Если попробовать выразить формулой вклад разных компонент в результат, то можно сказать, что *достижение определяется способностями, возведёнными в степень затраченного времени.* Аспирантская жизнь характеризуется

поговоркой «Поспешай медленно», так как и терять времени нельзя (см. второй афоризм Козьмы Пруtkова в приложении), но и с наскока серьёзные задачи не решаются.

Л. Н. Гумилёв по этому поводу говорил: «Часто научная идея, даже правильная, гнездится где-то в подсознании, и лучше её там задержать до тех пор, пока она не выкристаллизуется в стройную логическую версию, не противоречащую ни одному из известных фактов».

В любом случае аспиранту необходимо помнить: **новизну невозможно породить без волевого и умственного напряжения**. Как сказано в Писании: *в поте лица своего будешь добывать хлеб свой*.

**Мысль, особенно не тривиальная, подобна певчей птичке – на суетливую голову она никогда не сядет.**

Со стороны может показаться, что крест аспирантский слишком тяжёл. Для пассионариев же вопрос о тяжести просто не стоит. Для них различаются лишь оттенки работы – которая интереснее? Писатель (он же геолог) Олег Куваев неоднократно высказывал такую мысль: «Главное – это работа. Вернее – степень её интересности».

Если вдруг генетической (пассионарной) памяти оказывается недостаточно, то человек может заняться **самовоспитанием** и скорректировать своё поведение и своё отношение к работе **молитвой**. Кому не нравится слова «молитва» или «заклинание», тот пользуется понятием «психологического настроения» (как, например, рекомендует Сытин). Активно работающий человек может подбадривать себя лозунгами вроде «Я могу!», который является центральным пунктом «Метаполитики» Игоря Ефимова, который отражает, на его взгляд, главное человеческое устремление – жажду расширить своё **я-могу**. Этот лозунг хорош, да не полон. Ведь им можно себя настраивать и на неизбежный нелюбимый рабский труд. Гораздо лучше звучит лозунг

**«Я могу, потому что хочу!»**



Лев Николаевич  
Гумилёв

Ну, вот, он хочет, и он может; но **зачем** аспирант пишет диссертацию? Может быть множество ответов в каждом отдельном случае, но следует выделить главные аспекты: **познавательный, меркантильный и спортивный.**

**Познавательный уровень** можно рассматривать с патетических позиций романтики творчества, как в стихе на второй странице обложки<sup>1</sup>, заострив внимание на том, что **чем выше квалификация человека, тем интереснее ему живётся.** На этом уровне необходимо зафиксировать, что аспирант – это человек, с глубоким почтением относящийся к таким словосочетаниям, как «**Драма Идей**», «**Его Величество эксперимент**» и «**Интуиция как инженерный метод познания**». А можно – как в анекдоте: «Ох, уж эти мне студенты! Ничего не понимают! Раз объяснил – не поняли, два раза объяснил – не поняли, три раза объяснил – сам понял – а они всё равно не поняли!». Этот анекдот относится к аспирантам, потому что очень многие из них плохо излагают свои мысли, в том числе из-за пренебрежения практикой публичных выступлений; хотя для вузовских аспирантов это их прямая обязанность – проводить практические и лабораторные занятия со студентами. Такими «тренировками» молодые научные работники сами себе должны помочь научиться объяснять. И не случайно сто лет назад слова «аспирант» в России не употребляли, а говорили

---

<sup>1</sup> В интервью по случаю 60-летия Радиотехнического факультета ЛЭТИ (2004 г.), говоря о данной методической работе, я разъяснял смысл этого стиха, который некоторые критикуют, а некоторые просто не понимают и возмущаются: «Как это так!? Не может быть, чтобы всё равно, куда идти, так можно и ко греху направиться». Конечно, я имел в виду, как учил Аристотель, что цели определяются нравственностью, а разум лишь подсказывает способ достижения выбранной цели. А выбор цели индивидуален. Вот моя дочка – кандидат биологических наук, зоолог. Мне такое занятие могло бы показаться странным, но в этом стихе я подчёркиваю, что главное – это чтобы **душа и мозги ржавчиной не покрылись.** И ещё один план, скрытый в этом программном стихе. В нём я вступил в полемику с философом Джорджем Сантаяной, который смысл первой строки выдвигал как положительный тезис, а смысл второй считал отрицательным, волю переименовывал в «слепую веру», в фанатизм, и созерцательность считал добродетелью, а активное действие – грехом вмешательства в установленный свыше порядок. Я же считаю, что это очень важная *проблема человечества* – **соединение активности с нравственностью,** которые, к сожалению, порознь встречаются чаще, чем вместе.

«оставленный при институте для приготовления к профессорскому званию».

Научная работа сродни деятельности следователя – голову ломать придется долго, и ни результат, ни пути к нему заранее неизвестны. Но следователю, вообще говоря, проще – ему про аномалию (преступление) либо милиция, либо сам потерпевший докладывает. А в науке такие сообщения о том, что порядка нет, каждый серьёзный специалист сам себе докладывает. Конечно, нет дыма без огня, и научные проблемы учёный извлекает не так, как фокусник достаёт из шляпы всякую всячину, а подсмотрев потребность из *практики*. **Наука стоит на трёх китах: логике, фантазии и прагматике.** Про влияние практики на интеллектуальную деятельность приборостроителя Имянитов говорит так: «Есть общий рецепт изготовления изобретений. Он прост: возьмите побольше опыта, смешайте его с необходимостью (необходимость добавляется по вкусу – для ленивых кладётся больше), полученную смесь тщательно перемешайте, а затем подожгите остроумной догадкой».

Взаимодействие науки и практики имеет глубочайшие корни. Ещё Аристотель утверждал, что *всякая цель не простая, а двойная*. На языке современного приборостроителя эта связь науки и практики может быть описана так. Каждая разработка, осуществляемая научным коллективом, преследует несколько целей. Чтобы их выделить, нужно ответить на вопрос: что такое новое изделие в области информационной техники? Ответ прост: это новая *информационная машина*. И в связи с её назначением формулируется первая, *прагматическая* цель разработки: обеспечить потребителя (Заказчика) машиной, которая позволит ему получать или перерабатывать информацию. Прагматик всегда спросит: зачем эта штука нужна, какая и кому от неё будет польза. Но кроме этой очевидной цели следует выделить и вторую. Получателя часто интересует новое качество информации, и создать новую информационную машину оказывается возможным только выйдя за границы известного в сфере создания данного класса машин. Поэтому вторая цель разработки информационной



Аристотель

системы – *научная*, это изобретение *новых методов* реализации систем подобного назначения.

Новизна бывает разная, об этом хорошо написано в «Понедельнике...»: «Самые интересные и изящные научные результаты сплошь и рядом обладают свойством казаться непосвящённым заумными и тоскливо-непонятными. Люди, далёкие от науки, в наше время ждут от неё чуда и только чуда и практически неспособны отличить настоящее чудо от фокуса или какого-нибудь интеллектуального сальто-мортале».

Оправдывая некоторые человеческие слабости, Стругацкие в «Понедельнике...» сказали, что «человек – это переходная ступень от неандертальца к магу». Пожалуй, следует уточнить, что не всякий человек занимает эту ступень, некоторые находятся на пути к другому персонажу цитируемой повести – к «идеальному потребителю». И только **плодоносящий научный работник является переходной ступенью от неандертальца к магу.**

Плодами научного работника может быть многое: идеи, гипотезы, концепции, теории, учения, эксперименты, методы и приборы, изобретения, статьи и книги (научные и учебники), со временем – ученики и даже научные школы (к которым аспиранту полезно примкнуть). Для рождения этих идей, генерации новых образов научный работник должен обладать сильной *ассоциативной памятью* и заниматься сортировкой своих ассоциаций, выделяя из них хорошие идеи. Работа эта сложная, главное в ней: как определить, какая идея хорошая? Имянитов на этот непростой вопрос лаконично отвечает: «По щекам. Когда появляется хорошая идея, холодеют щёки».

Некоторые любители парадоксальных мыслей говорят, что научный работник только тем и занят, что делает из себя незнающего самого себя знающего. Но это, отчасти верное (в первую очередь в отношении науки и человечества в целом), утверждение неправомочно принижает общественный характер науки.

Научный работник, творя все эти плоды, должен стремиться к построению для самого себя целостной картины, избегая мозаичности (как теперь говорят, «клиповости»). Получаемый научным работником «продукт» должен обладать внутренней логикой. Для достижения этого необходимо учитывать, что извлекаемая им из небытия **информация имеет по крайней мере три оси отсчёта** в соответствии с тремя радикально различающимися *мерой субъективности* философскими категориями, каждая из которых имеет своего антипода:

• **истина** – ложь; истина имеет шанс быть объективной (общечеловеческой) или даже абсолютной;

• **красота** – уродство; красота более или менее субъективна (имеются национальные вариации);

• **добро** – зло; добро **сугубо субъективно** (взаимоотношения хищник – жертва, метрополия – колония, «золотой миллиард» – остальное человечество).

В целом **любая информация в силу субъективности понятия добра и зла порождена субъективной целью**, которая должна быть в каждом исследовании выявлена. Дискуссия на любую тему в рамках любой одной из этих осей, в том числе оси истинности, бывает обречена на неудачу. Попытки оценок информации по двум из указанных осей известны. Например, многие искатели истины в науке убеждены, что **правильная теория обязана быть красивой**. Другие полагают, что познание не самодостаточно, а подчинено этике. Эту идею Аристотель выразил так: «Как без рассудительности, так и без добродетели сознательный выбор не будет правильным, ибо вторая создаёт цель, а первая позволяет совершить поступки, ведущие к цели».

Этот аспект волнует не только учёных, но и деятелей искусства. Так, А. Тарковский через своих героев утверждает, что **«Познание только тогда истинно, когда опирается на нравственность»** (х. ф. «Солярис»), и вопрошает: *«Эксперименты, факты, Истина в последней инстанции... Что толку от ваших знаний? Чья совесть от них заботит?»* (х. ф. «Сталкер»).



Н. Бондарчук, Д. Банионис и  
А. Тарковский на съёмках фильма  
«Солярис»



Н. Гринько, А. Солоницын  
и А. Кайдановский  
в фильме «Сталкер»

Так как **остриё науки должно быть направлено** не столько на «материю», сколько **на Человека**, то научные концепции не могут опираться **только** на категорию истины, их следует рассматривать со всех трёх указанных позиций.

Значимость творчества обсуждалась столь часто, что Михаил Анчаров даже вложил в уста одному из своих любимых героев («Самшитовый лес») предложение «заменить слово творчество словом "фердипюкс" ввиду его явной противности. Чтобы тот, кто не умеет или не хочет делать кое-что без предварительного чертежа, не стремился бы к этому занятию только из-за клички "творец". Одно дело сказать про человека, что он на творческой работе, а другое – объявить во всеуслышание, что он занимается фердипюксом». Но главного героя М. Анчарова «вполне устраивает, если все будут знать, что он занимается фердипюксом, **лишь бы езду в незнаемое не путали с ездой по адресу**. И что обществу нужны и ремесленники, и фердипюксы».

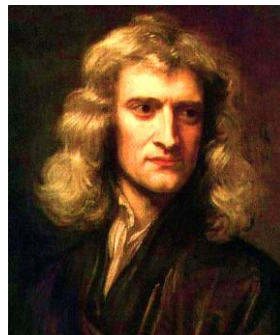
Философию познавательного-творческого процесса автор однажды (обращаясь к одному из будущих аспирантов) изложил так:

*Вечное движенье  
Скручено в спираль,  
Прежние сомненья  
Уплывают в даль,  
Им на смену сразу  
Новые идут;  
Не заметен глазу  
Наш душевный труд.  
В том он, чтоб степенно  
Новое познать,  
И пренебреженно  
Новое создать,  
И про всё, что понял,  
Юным рассказать,  
Ну а то, что создал –  
Сразу всё раздать.*

Аспирант не верит в разнообразные предсказываемые некоторыми учёными и журналистами ужасы, вроде «конца истории», «конца природы», «конца науки». Действительно, второй раз открыть Америку или периодическую систему элементов не удастся. Но подобные стоны часто вызваны жаждой славы в сочетании с комплексом неполноценности. Таких предсказателей следует считать чрезмерными **оптимистами**, полагающими, что



с решением сегодняшних проблем других не появится. Но у *каждого поколения свои проблемы*, и в будущем будут (на взгляд современников) гораздо более серьёзные. Поэтому аспирант смотрит на мир широко открытыми глазами и догадывается, что между накопленными им (и человечеством в целом) знаниями и **новым** может быть океан неизвестного, на берегу которого, как говорил Ньютон, мы – маленькие мальчики, играющие в камешки. Помня об этом, аспирант, хотя и претендует на звание «многознатец», обычно не заумничает, и в беседе не изрекает «интуиция мне подсказывает...», а ненаучно говорит «это я нутром чую».



Исаак Ньютон

Завершая тему познавательного уровня, скажем так: жизнь аспиранта должна быть настоящей **практикой познания**, когда (пусть даже и абстрагируясь от теории познания) он черпает знания из книг, из старших коллег (в первую очередь из руководителя) и, главное, – из Природы.<sup>2</sup> Пользуясь терминологией Л. Н. Гумилёва, скажем:

Свою избыточную духовную энергию – энергию пассионарности – аспирант направляет в практику научного познания.

Про свои аспирантские годы всякий должен сказать, как главный герой «Понедельника...»:

**Я был доволен,  
дней мне не хватало,  
и жизнь моя  
была полна смысла.**



---

<sup>2</sup> Изложенные в данном повествовании мысли также имеют указанные три составляющие: почерпнутые из книг, воспринятые в своё время от научного руководителя и осознанные самостоятельно.

**Меркантильный уровень**, который в стародавние времена опирался на обеспеченную дипломом прибавку к зарплате, ныне практическое значение почти потерял – разве что кому-то, считающему, что встречают по одежке, душу греет написанная на визитке учёная степень. Конечно, защита диссертации – это *ступенька для успешного карьерного роста молодого учёного*, но если меркантильный уровень преобладает над другими, то обычно аспирант пасует перед трудностями, так как этого стимула для обоснования аскезы недостаточно. В добрые старые времена Учитель говорил нам<sup>3</sup>: «Повышать зарплату аспирантам – это всё равно, что кормить собак перед охотой». Сегодня потребность в работе для аспиранта ещё острее, чем в прежние времена: он непременно должен работать, чтобы выжить. Так вот, он вдобавок должен собрать волю в кулак, и не поддаваться соблазнам или провокациям для того, чтобы выбрать работу не ту, которая денежнее, а ту, которая помогала бы, а не мешала работе над диссертационной темой. Собственно, это не пожелание, а требование инструкции ВАК (эта инструкция, правда, не заставляет очного аспиранта работать, но от заочного весьма категорично требует соответствия тем работы и диссертации). Если работа в принципе может соответствовать теме диссертации, то приведение её к максимально возможному их пересечению – общая забота аспиранта и, в первую очередь, его научного руководителя.

Отношение к меркантильной стороне творческой деятельности может быть разным, но автору ближе всего высказывание персонажа Джека Лондона по прозвищу Малыш, который сказал, что он приехал в Клондайк, чтобы *выколачивать деньги из земли, а не из людей*. Для аспиранта наука и есть та земля, на которой он стоит и из которой добывает хлеб насущный.

Конечно, бывает ещё выгода выбора меньшего из зол: «Лучше уж поднатузиться и диссертацию написать, чем в армию идти». Или ещё «круче»: «Отсижусь пока, а там видно будет». Но важнейшим из «меркантильных» стимулов к написанию диссертации для поступившего в аспирантуру является необхо-

---

<sup>3</sup> В лаборатории профессора Л. И. Хромова во ВНИИ телевидения было много аспирантов, по крайней мере – на взгляд сотрудников промышленных предприятий.

димось **спасения собственного психического здоровья**: можно хорошо жить и не поступая в аспирантуру, с большим интересом можно жить, защитившись, но серьёзный ущерб в психике приобретают не защитившиеся аспиранты. Они обретаю*т* *неприятнь* *выбравших неведение к ведающим*, комплекс неполноценности, неуживчивый характер, и про научную работу себе и окружающим говорят, что, мол, «зелен виноград». В целом меркантильный уровень для аспиранта не характерен, и справедливо отметил Имянитов в «Тропинке в атмосфере», что «карьеристы в приборостроители не идут. В приборостроители идут подвижники, но не измученные, исхудалые подвижники святого писания, а оптимистичные, полнокровные, современные».

В целом про меркантильный уровень надо сказать, что аспиранту обычно близко по духу предупреждение Козьмы Пруткова:



*Сребролюбцы! Сколь  
ничтожны ваши стяжания,  
коли все ваши сокровища не  
стб́яют одного листа  
из лаврового венка поэта!*

**Спортивный уровень** связан с самоутверждением личности.

Когда один товарищ в канун распада СССР спросил автора сих строк: «*Зачем тебе ещё одна учёная степень? Наука не в моде и не прокормит!*», он получил ответ в виде цитаты из песни Владимира Высоцкого про прыгуна в высоту:

*Трибуны  
дружно начали смеяться,  
Но пыл мой  
от насмешек не ослаб;  
Разбег, толчок, полёт –  
и два двенадцать –  
Теперь уже  
мой пройденный этап.*



В. Высоцкий и М. Анчаров

У аспиранта со спортсменом много общего. Оба должны иметь и наращивать спортивную форму, оба обязаны выступать на соревнованиях, оба могут быть чемпионами и неудачниками, сходящими с дистанции. Для обоих существуют квалификационные нормы, звания, дипломы и медали. (Можно проследить длинную цепь соответствий, начиная с верхнего звена: чемпион мира – нобелевский лауреат). Оба должны иметь *ясную цель* – так же, как и футболист, аспирант должен знать, где вражьи ворота, и стремиться забить гол, а не мотаться (пусть и эффектно) в центральном круге. Оба должны иметь стойкий характер, потому что, повторю, **всё простое уже сделано**. Аспирантская стойкость предполагает *абсолютное отсутствие обидчивости* и хорошо иллюстрируется лозунгом, придуманным каким-то титаном мысли и вывешенным в лаборатории в аспирантские годы автором сего «наставления»:

**Если ты растёшь,  
то не обижайся,  
когда тебя поливают!**

Обидчивый человек имеет мало шансов на успех в науке, а успехи у нас, как говорил Анчаров, иногда случаются, *несмотря* на то, что мы занимаемся наукой.

И спортсмен, и аспирант должны уважать традиции, но также должны и возвращать собственную индивидуальность. Как, опять же, прыгун из песни Высоцкого:

*И тренер мне сказал на прямому,  
Что, говорит, меня он утопит в пруду,  
Чтобы впредь неповадно другим,  
Если враз, сей же час не сойду  
Я с "неправильной" правой ноги.  
Но я лучше вылью зелье с отравою,  
Я над собою что-нибудь сделаю –  
Но свою "неправую" правую  
Я не сменю на "правую" левую!*

Так же, как и спортсмен, аспирант должен быть смелым. О смелости спортсмена гимн споёт кто-нибудь другой. А вот смелость аспиранта должна быть иного рода. Ему надо уметь не бояться молвы (которая может заклеить его как «высочку»), если он внутренне убеждён в собственной правоте. Это очень трудное дело – готовность противопоставить себя общественному мнению. И здесь речь идёт вовсе не о готовности взойти на костёр, как Джордано Бруно.



Николай Иванович  
Лобачевский



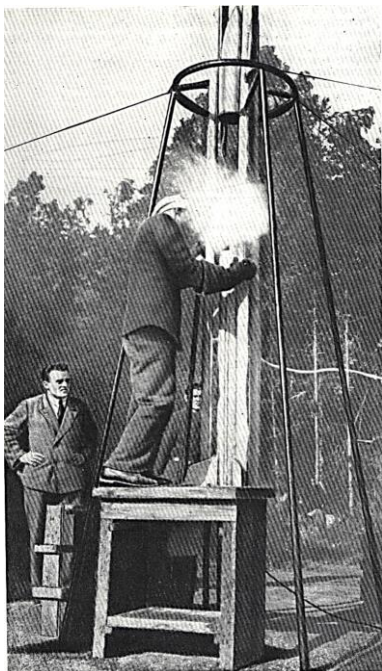
Джордано  
Бруно



Карл Фридрих  
Гаусс

Гораздо ближе другая аналогия: даже сам «король математиков» Гаусс испугался, по его выражению, «криков беотийцев», и не опубликовал своих исследований по неевклидовой геометрии. А вот Н. И. Лобачевский этих криков не испугался, и по праву считается создателем этого раздела математики.

Если нынешним аспирантам такой пример покажется слишком крупным и далёким, то приведу другой. Когда П. Ф. Брацлавец по заданию С. П. Королёва создавал первую систему космического телевидения для съёмки обратной стороны Луны, нашлось достаточное количество доморощенных «беотийцев», которые громко вещали: «не получится!». Говорили и о световых режимах, и о разрушающем воздействии космической радиации. Но наши Конструктора (Генеральные, Главные – не в титулах дело) этими криками скептиков пренебрегли – и победили! Широко известен рассказ о том, что С. П. Королёв подарил первый, ещё не просохший экземпляр фотографии обратной стороны Луны главному скептику с надписью:



С. П. Королёв на запуске первой ракеты ГИРД, 1933 г.

*«Уважаемому А. Б.  
Первая фотография  
обратной стороны Луны,  
которая не должна была  
получиться.*

*С уважением Королёв.  
7 октября 1959 г.»*



П. Ф. Брацлавец  
с первой в мире аппаратурой  
космического телевидения

Так же, как и спортсмен, аспирант должен быть абсолютно честен. Научному работнику совесть (и её проявление – стыд) должна не позволить пойти на нечестный поступок. Он знает, что **«Природу не обманешь», «против Бога не попрёшь», «есть Высший Судия»,** и что Джек Лондон назвал **честность высшей доблестью человека.** Хотя, конечно, для тех, кто недопонимает этого, есть в спорте судейские коллегии и допинговый контроль, а для научных работников – ВАК, который умеет не только присваивать учёные степени и звания, но и лишать их. И не только за измену Родине или за уголовные преступления, но и за *научную недобросовестность*, ярким проявлением которой является плагиат (за это моральное преступление – даже без права повторной защиты).

В определённом смысле «судьями» для каждого научного работника являются также коллеги: они, как правило, умеют отличать добросовестных работников от «халявщиков», занятых какой-то другой, возможно и общественно полезной, деятельностью.

В своё время Учитель говорил автору сих строк: «Работает человек в науке, или не работает – я *кожей чувствую*».

Возможно, кто-нибудь и понадеется на вспомогательные средства достижения успеха в научной деятельности, но именно им говорил Король в финале сказки про Золушку:



Учитель – профессор Л. И. Хромов с одним из своих аспирантов (автором данного «наставления»)

«Связи связями, но надо же и совесть иметь. Когда-нибудь спросят: а что ты можешь, так сказать, предъявить? И никакие связи не помогут тебе сделать ножку маленькой, душу – большой, а сердце – справедливым».

А вот предъявить можно только то, что «нажито непосильным трудом». Это значит, что жизнь аспиранта, как и спортсмена, предполагает ряд самоограничений. Выбранный нами для примера герой – прыгун<sup>4</sup> – про свой тяжкий труд говорит:

*И пусть болит моя травма в паху,  
И я допрыгался до хромоты,  
Но я всё-таки был на верху,  
И меня не спихнуть с высоты.*

Вторая половина этого четверостишия подсказывает, что, так же, как и спортсмен, аспирант должен иметь порцию здорового тщеславия.



---

<sup>4</sup> Прыгун выбран для примера, экспромтом, случайно, но точно: научный работник по духу – не боксёр и не хоккеист. Для него, как и для прыгуна, главное – *преодоление сопротивления природы* (и себя самого), он помнит резюме Станислава Лема о современной цивилизации: «**Девиз человека – героическая атака на окружающую материю**».

Конечно, олимпийский принцип «главное – участие» может греть душу аутсайдерам, но, как говорят, что плох тот солдат, который не мечтает стать генералом, можно сказать, что плох тот аспирант, который не мечтает стать академиком. По большому счёту – это не просто тщеславие, а романтика, которая, по определению Анчарова, – тоска по великому, которая и стимулирует его появление. Избыток скромности у аспиранта, особенно уже пишущего или написавшего диссертацию, а значит достигшего промежуточного финиша, – не натурален. Такой избыток может вызвать подозрение о том, что диссертация плохая. Аспирантам, страдающим излишком скромности, может быть адресован «вредный совет» в духе Остера, когда-то давно данный скромнику автором полезных советов, собранных на этих страницах:

*Если ты пришёл в Учёный  
Знаменитый наш Совет,  
Говори ты всем, что новых  
У тебя решений нет,  
Что полезных измерений  
Ты не делал никогда,  
Формул нету и внедренья  
В твоём увесистом труде –  
Вот тогда тебя там встретят  
Очень мило и тепло,  
Ведь тогда никто не скажет,  
Что ты где-то что-то спёр.*

Аналогия со спортом в аспирантской жизни имеет и такой аспект: спортсмен творит свои результаты под руководством тренера, а аспирант чаще всего – с помощью научного руководителя.

Каков должен быть или может быть «идеальный» руководитель? Хотя Гиппократ считал необходимым и достаточным соблюдение правила «Студент – это не кувшин, который нужно наполнить, а факел, который нужно зажечь», но лучше, если он не только может зажечь, но и является *главой научной школы*. Так, А. Н. Колмогоров, сам став потом главой крупной научной школы, говорил о своём учителе: «выделялся универсальностью интересов в соединении с целеустремлённостью в выборе предмета собственных занятий, отчётливостью постановки задач (в частности, передо мной, когда он считал себя ответственным за направление моей работы), ясной оценкой своих и чужих достижений в соединении с



доброжелательством в приложении к достижениям самым маленьким». О своих учениках Андрей Николаевич говорил так: «... большое значение во всей моей дальнейшей работе имело сотрудничество со способными учениками, перенимавшими потом руководящую роль в том или ином направлении исследований... Скажу только в виде шутки, что в настоящее время один из моих учеников управляет земной атмосферой, а другой – океанами».



А. Н. Колмогоров

Пожалуй, наилучшее описание отношений научного руководителя и его ученика дано в фильме режиссёра Э. Шангеляя по сценарию Р. Габриадзе «Чудаки» (1974 г.). Судьба свела двух главных героев фильма в тюремной камере – идеальном месте, где **ничто не отвлекает от занятий наукой**. Общение этих искренних людей проходит несколько стадий, среди которых можно выделить наиболее показательные. Сначала ученик ещё плохо понимает **цели и методы** учителя, но уже внимательно к ним присматривается. Для этой стадии показателен диалог, сопровождавший восстановление текста, стёртого со стены камеры злым тюремщиком:

– ...открываем скобки...  $a + b$ ...

– Простите, здесь был нарисован червячок!

– Ах, да, Вы совершенно правы, *альфа*! Ну, конечно, спасибо, мой друг, Вы спасли нас от головокружительного падения!

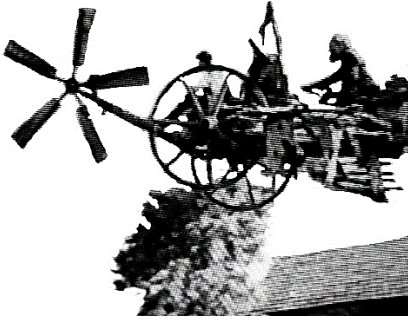
Потом идёт длительный и сложный процесс, когда учитель продвигается в постижении истины, а ученик его ускоренно догоняет, и их диалоги приобретают совсем иной характер, например:

– Это же истина! Я не спал столько ночей! Я написал эту формулу кровью сердца!

– Я в корне не согласен!

– Можете оставаться при своём мнении, а я останусь при своём!





И вскоре они вместе, объединённые **общей целью** и выработанным **общим методом**, уже без пререканий и вообще без лишних слов (см. первые две строки стиха на второй странице обложки), строят свой «неболёт» и улетают на нём к изумлению всех окружающих, до этого считавших их сумасшедшими.

Очень важно, что и спортсмен, и аспирант должны быть инициативными в своём обучении, своих тренировочно-образовательных занятиях. Конечно, обучение может быть и самостоятельным, и с помощью «оракула». Но главное в образовании – это *самообразование*. Эта мысль красиво подана Велимиром Хлебниковым:

*О, сами приникните трепетным ухом  
К матери-сырой земле!  
Не передоверяйте никому:  
Может быть глух,  
Может быть стар,  
Может быть враг,  
Может быть раб.*

Спортивный аспект в жизни аспиранта наиболее ярко проявляется на защите, про которую народная молва всегда зафиксировала совершенно в духе прыгуна в высоту – этот еле-эле переполз через планку, а вот этот – сиганул с большим запасом.

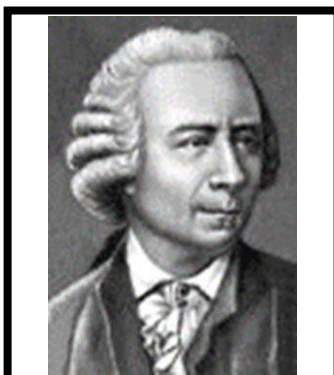
Полагаю, что увлечённость в работе во многом определяется сочетанием познавательного и спортивного в духовной жизни научного работника. Пафос такой увлечённости прекрасно передан в «Понедельнике...»: «...сюда в двенадцать часов новогодней ночи, прорвавшись через пургу, пришли люди, которым было интереснее доводить до конца или начинать сызнова какое-нибудь полезное дело, чем глушить себя водкою, бессмысленно дрыгать ногами, играть в фанты и заниматься флиртом разных степеней лёгкости. Сюда пришли люди, которым было интереснее быть друг с другом, чем порознь, которые терпеть не могли всякого рода воскресений, потому что в воскресенье им было скучно. Маги, Люди с большой буквы, и девизом их было – «*Понедельник начинается в субботу*». Да, они знали кое-какие заклинания, умели

превращать воду в вино, и каждый из них не затруднился бы накормить пятью хлебами тысячу человек. Но магами они были не поэтому. Это шелуха, внешнее. Они были магами потому, что очень много знали, так много, что количество перешло у них, наконец, в качество, и они стали с миром в другие отношения, нежели обычные люди. Они работали в институте, который занимался прежде всего проблемами человеческого счастья и смысла человеческой жизни, но даже среди них никто не знал, что такое счастье и в чём смысл жизни. И они приняли рабочую гипотезу, что **счастье в непрерывном познании неизвестного и смысл жизни в том же**. Каждый человек – маг в душе, но он становится магом только тогда, когда начинает меньше думать о себе и больше о других, когда работать ему становится интереснее, чем развлекаться в старинном смысле этого слова.

Вне зависимости от того, какой из трёх уровней побудительных мотивов к написанию диссертации преобладает, аспирант обречён следовать призыву нашего Учителя (см. сноску на с. 16).

## **Растопыривайте мозги!**

Кому-то может показаться, что аспирант в приведённом выше описании по терминологии братьев Стругацких из «Понедельника...» – «полупрозрачный изобретатель», то есть образ, лишённый живой плоти и крови. Кроме того, кому-то научная работа покажется скучной, ведь возможны различные взгляды на сверхкраткий некролог, помещённый в своё время в «Санкт-Петербургских ведомостях»:



**Эйлер  
перестал вычислять**

На самом деле научная работа предполагает незаурядную эмоциональность – **познание начинается с эмоций**. Причём не только в плане многократно обсуждавшегося умения удивляться. Например, М. Л. Анчаров, очень глубоко анализирувавший творчество, подчёркивал исключительную важность *восхищения* в психической жизни творческого человека.

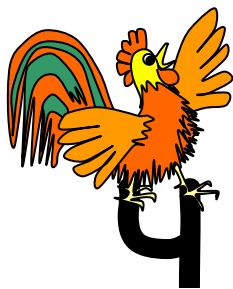
Говоря об эмоциональности научных работников, нельзя не сказать об их фундаментальном чувстве юмора, шедевры которого, в частности, были в своё время сведены в сборник «Физики шутят». Научные работники очень хорошо понимают суть фразы из песни «пускай капризен успех, он выбирает из тех, кто может первым посмеяться над собой». Такая самоирония в «Понедельнике...» показана в виде «песни на популярный некогда мотив»:

*Мы не Декарты, не Ньютоны мы,  
Для нас наука – тёмный лес  
Чудес.  
А мы нормальные астрономы – да!  
Хватаем звёздочки с небес...  
  
В целях природы обуздания,  
В целях рассеять неученья  
Тьму  
Берём картину мироздания – да!  
И тупо смотрим, что к чему...*

Конечно, в молодом современном человеке клокочет энергия; при всей погруженности в науку для создания общественно значимого *задела*, аспирант обзаводится семьёй, резонирует на спортивные игры, ходит в походы и в театр, читает или смотрит детективы, умеет получать удовольствие и от созерцания Природы, и от преодоления препятствий.

Итак:

**аспирант – это молодой пассионарий,  
доминантой которого является практика познания,  
направляющий свою избыточную  
духовную энергию в научное творчество,  
вкладывающий душу и время в науку,  
наращивающий свою квалификацию,  
плодоносящий  
и работающий на будущее.**



## Диссертация

то такое кандидатская диссертация?

– Это *квалификационная* научная работа, **стержнем которой является новизна**. Если дипломный проект (работа) пишется и защищается для доказательства того, что студент овладел *известными* в данной

области знаниями, то в **качество кандидатской диссертации определяется новизной** не только для автора, но и для всей этой отрасли знания, за чем бдительно и неустанно должны следить и руководитель аспиранта, и диссертационный совет, и руководитель организации, в которой выполняется диссертация. *Тема диссертации должна быть востребована жизнью, она должна быть причастна к крупной научно-технической проблеме*, связанной с плановыми работами учреждения, в котором выполнена диссертация.

Что представляет собой кандидатская диссертация по форме? – Это **единство** трёх главных компонент: **теории, эксперимента и внедрения**, сведённое в книгу, в которой обычно бывает 100 страниц текста + 7 схем + 7 графиков + 7 картинок + 5 выводов + 5 положений, выносимых на защиту, + 100 ссылок на литературу, из которых должно быть несколько собственных публикаций (из них не менее 2 в журналах из перечня ВАК). Что значит несколько? Меньше 5 – выглядит нахально, больше двух десятков вызывает недоумение – чего тянул с защитой? Если не будет трёх главных компонент (или какого-нибудь одного из них) – можно и не защититься, если указанные цифры будут сильно не такими – то будут трудности по преодолению общественного мнения: если материала мало – скажут, что ты – не гений, чтоб писать кратко, если много, то скажут, что за многословием прячешь отсутствие конструктивной идеи, то есть *существенной новизны*. К форме можно отнести и специальность, по которой защищается диссертация: если там же, где и выполнена, то всё просто, если нет – то те же мысли надо излагать на языке учёного совета, где будет защита.

Какой может быть **новизна**? – Возможны четыре *разные* типа: теоретическая, изобретательская, экспериментальная и методологическая. В зависимости от склонности диссертанта и его успехов (где новизны больше) акцент может быть сделан на новизне любого из этих типов, но обозначить наличие других типов новизны полезно. Очень глубокие мысли о связи теории и технологии высказал в середине XX века Станислав Лем в книге «Сумма технологии». К сожалению, наше общество интенсивно

дехристианизируется (даже из Конституции Евросоюза были исключены слова о Христианстве). Поэтому я *вынужден* обратить внимание на незаметный для многих факт: Лем назвал свою книгу весьма претенциозно – он заимствовал структуру названия у Фомы Аквинского, который в XIII веке связал христианское вероучение с философией Аристотеля и свёл всю доступную ему мудрость в книге «Сумма теологии». Так и книга Лема – свод мудрости, стратегический взгляд на развитие технологической цивилизации.

Разграничение видов новизны является следствием общепринятого (пока) разграничения **науки** и **технологии**. Лем по поводу такого разделения писал: «Сущностью "эмпирической эпохи" в технологии было не столько отсутствие теории, сколько её вторичность. Сначала возникла паровая машина, а потом термодинамика; сначала самолёт, а потом теория полёта; сначала строили мосты, а потом научились их рассчитывать. Я бы рискнул утверждать даже, что технологическая эмпирика стремится развиваться до тех пор, пока это вообще возможно. Эдисон пытался изобрести что-то вроде "атомного двигателя", но из этого ничего не вышло и не могло выйти: ибо методом "проб и ошибок" можно построить динамомашину, но атомный реактор – никогда.



Станислав Лем

Чтобы "соорудить" звезду или эволюцию, нужно знать гораздо больше, чем для того, чтобы создать научную теорию для каждого из этих объектов. Отсюда следует, что производственный рецепт означает более высокий уровень овладения материальным явлением, чем научная теория, этим объясняется и некоторое (по крайней мере, потенциальное) превосходство технологии, которая охотно бы освободилась от существующего главенства науки. Чтобы нечто предвидеть, необходимо, как правило, меньше информации, чем чтобы это "нечто" осуществить.

Следует обратить внимание на различный подход к модели со стороны ученого и со стороны технолога. Технолог, получив возможность "синтеза живого организма" – если такова была его цель, – удовлетворится "конечным продуктом". Ученый – по крайней мере ученый в классическом понимании – стремится детально изучить "теорию синтеза организмов". Ученый жаждет алгоритма, технолог же скорее походит на садовника, который, сажая дерево и срывая яблоки, не заботится о том, "как яблоня это

сделала". Ученый считает такой узкоутилитарный, прагматический подход прегрешением против канонов полного познания. Нам кажется, что в будущем обе эти позиции изменятся». Последнюю фразу аспиранту следует воспринять не как абстрактный прогноз, а как руководство к действию – потому, что самым распространённым замечанием по всем диссертациям является разрыв между теоретической и практической частью работы.

В любом случае диссертант **обязан уметь изложить новизну «на пальцах»**, или, как говорил А. Н. Колмогоров, «человеку с улицы». Хорошо потренироваться в изложении сути диссертации на абсолютно несведущих людях – на родителях, соседях по даче или школьниках. А для этого надо хорошо понимать значение своего «окопа» и своё взаимодействие с соседями по фронту. Но это приходит не сразу, Станислав Лем в «Сумме технологии» прямо заявлял, что **понимание – это труд**. Аспирант обязан уметь кратко объяснить – **за что, за какой результат, за какую новизну он хочет получить учёную степень**. Поэтому и язык, на котором пишется диссертация, должен быть достаточно простым, не загромождённым избытком специальных терминов. При этом по возможности следует пользоваться родным словарным запасом, избегая «американизмов» (это соответствует не только духу, но и букве инструкций ВАК). Хотя, конечно совсем без специальных терминов не обойтись. Но пользоваться ими нужно, учитывая два важных аспекта: происхождение термина и удобство пользования (строго говоря – терминообразование и терминопотребление). Например, длинные названия приживаются очень плохо и живучесть в русской технической литературе и речи англоязычных сокращений вроде «пиксел» (вместо русского аналога «элемент разложения изображения») велика именно благодаря их краткости.

Какой должна быть новизна? – Дающей осязаемый, то есть **численно** выражаемый положительный эффект. Совсем не обязательно идти на поводу у ортодоксов от патентных бюро: положительный эффект может выражаться отнюдь не в деньгах, а иметь любую размерность или вовсе не иметь её.

Название диссертации поясняет, что диссертант *делал*, и лишь выводы и научные положения говорят о том, что он *сделал*. Поэтому название должно быть кратким (не более 10 слов), но не использующим аббревиатур<sup>5</sup>. А вот на характеристику сделанного отводится три попытки: должны быть сформулированы:

---

<sup>5</sup> Злоупотребление аббревиатурами – весьма распространённая болезнь; «самопальными» аббревиатурами особенно грешат военные

- выводы;
- научные положения, выносимые на защиту;
- научная новизна результатов.

**Начинать писать** диссертацию надо с формулировки цели диссертационной работы, состоящей в решении актуальной задачи (части крупной проблемы), которая обязана иметь формулировку на языке специальности совета, но с прагматическим уклоном. Целью может быть достижение **нового качества системы** (её понимания), а не какая-нибудь неконкретная «разработка методологических основ анализа, разрешающего противоречие между требованиями к системе и возможностями методологического аппарата анализа». Собственно текст диссертации надо создавать (конечно, имея задел в виде публикаций), **начиная с выводов и положений, выносимых на защиту, сводимых в таблицу (см. приложение 3 на стр. 47)**; затем пишется оглавление, затем планы глав и параграфов, выводы по главам, а уж в самом конце – текст всей диссертации. Для кандидатской диссертации **достаточно 5 выводов и соответствующих им положений**. Чем отличаются выводы от похожих на них положений, выносимых на защиту? Выводы говорят о том, **чего** достиг диссертант благодаря своим усилиям. При написании выводов нельзя скатываться к аннотации: необходимо констатировать что **сделано**, а не что делалось. Обязательно должны быть **числа**, характеризующие достигнутое как **в абсолютном выражении**, так и **в сравнении с предшественниками** (конечно, не все выводы должны содержать **цифры выигрышей**, но такие выводы обязаны быть); должны быть сравнения двух видов: с достигнутым *другими практиками* и с *теоретическим пределом*, который весьма желательно выявить и показать, сколько до него не дошли предшественники, а сколько автор; если проблема «в настоящий момент не имеет универсальных решений», то надо в соответствии с Положением ВАК решать часть проблемы.

Положения, выносимые на защиту, предполагают преамбулу «**Я утверждаю, что...**» и обязаны говорить о том, **как** диссертант и все его последователи **должны действовать**, чтобы получить подобный положительный эффект и впредь. Совершенно неприлично писать, что на защиту выносятся «методика определения основных параметров...», тогда как слова «методика» и *пронумерованных развёрнутых* пунктов методики нет в тексте.

---

диссертанты. Они почему-то надеются, что их труд все будут читать от начала до конца и непременно запомнят все введённые ими сокращения.



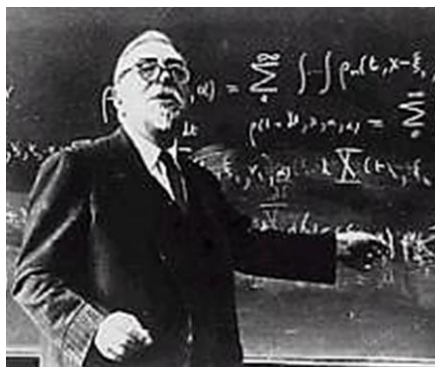
Можно писать, что некая методика *должна нечто* учитывать, и *раскрывать это нечто*.

Часто диссертант прикладывает массу усилий, чтобы скрыть в реферате существенную новизну (обеспечивающую указываемый, а порой и умышленно *скрываемый* выигрыш), за которую ему нужно присвоить учёную степень. Пункты реферата «научная новизна» и «положения, выносимые на защиту» формулируются декларативно, без раскрытия сущности и новизны. К сожалению, встречаются функционеры диссертационных советов, которые, «заботясь» о диссертантах, исповедуют философию чрезмерного скромника, охарактеризованную на с. 22 с помощью вредного совета, и занижают требования к диссертациям именно в плане оценки новизны проделанной работы. *Лукавые* профессора даже нарушают требования инструкции ВАК, подменяя название раздела «**Положения, выносимые на защиту**» на «На защиту выносятся», и, оказывая им медвежью услугу, вынуждают диссертантов неконструктивно формулировать новизну своих результатов. Нельзя писать «*На защиту выносятся самовар*». Надо писать: «*Для уменьшения потерь тепла вода должна окружать топку самовара со всех сторон*». **Аннотации-декларации при формулировке положений без раскрытия сущности классифицируются как попытка замаскировать отсутствие новизны.**

Если бы, например, Винер написал в недопустимом неконкретном стиле, то за потоком слов спряталась бы суть, и научное сообщество не приняло бы его теорию на вооружение. Поэтому, демонстрируя *необходимые смысловые повторы*, приведём примеры словесных конструкций, которые могли бы выглядеть как основные пункты реферата у Винера, если бы он выставлял на защиту диссертацию на основе своей книги «Экстраполяция, интерполяция и сглаживание временных рядов» (см. приложение 3 на стр. 47).

*Примеры новизны:*

- Разработан метод фильтрации, опирающийся на критерий минимума среднеквадратической ошибки, априорную информацию в виде автокорреляционных и взаимокорреляционных функций стационарного случайного сигнала и шума, и ограничение на фильтр в виде линейности операций;



Норберт Винер

Получено интегральное уравнение<sup>6</sup> для импульсной характеристики оптимального фильтра, формирующего оптимальную оценку полезного сигнала (она же условное математическое ожидание и минимальная достаточная статистика);

- Получено интегральное выражение<sup>7</sup>, позволяющее по аналитически заданной частотной характеристике фильтра определить его физическую реализуемость;

- Получено выражение для минимальной достижимой ошибки оценивания случайных процессов при линейной фильтрации.<sup>8</sup>

*Пример положения, выносимого на защиту:*

- Для достижения минимума среднеквадратической ошибки следует использовать линейный фильтр, импульсная характеристика которого находится решением интегрального уравнения, использующего автокорреляционные и взаимокорреляционную функции сигнала и шума.

*Примеры выводов:*

- Найденный оптимальный фильтр для гауссовских сигналов обеспечивает абсолютный минимум среднеквадратической ошибки, для негауссовских случайных процессов он обеспечивает условный минимум (при ограничении на линейность фильтрации).

- Минимально достижимая ошибка линейной фильтрации определяется соотношением энергий на степень свободы мешающего гауссовского шума и выделяемого случайного сигнала.

*Пример практической значимости:*

- Разработанный метод фильтрации применим при обработке наблюдений в геодезии, геологии, метеорологии. Применение разработанного метода фильтрации в управлении зенитными орудиями уже позволило на порядок увеличить вероятность поражения цели.

Лаконичное изложение результатов в выводах и положениях подразумевает подробное описание способа получения теоретических результатов, методики их экспериментальной проверки, методики оценки точности полученных результатов (доверительных интервалов).

---

<sup>6</sup> Уравнение Винера–Хопфа.

<sup>7</sup> Условие Пэйли–Винера.

<sup>8</sup> Впоследствии Н. Винер оправдывался, говоря, что разработал свою теорию, не зная о публикациях А. Н. Колмогорова (в докладах не только АН СССР, но и Академии наук Франции). Можно сказать, что «защита» Винера состоялась, главным образом потому, что концепция фильтрации, формулы для предельной ошибки у Колмогорова были, но формулы для самого фильтра не было.

Диссертант должен учитывать пристрастия председателя совета. Например, включать в текст диссертации (и в речь) любимые понятия, идеи и инструментарий (например, компьютерный<sup>9</sup>).

В кандидатской диссертации не должно быть много глав: в ней согласно инструкции ВАК решается *часть* актуальной проблемы, и если глав много, то возникают затруднения с ответом на вопрос – что это за часть? Самое наглядное построение диссертации:

- Введение с обоснованием актуальности и положениями, выносимыми на защиту;
- Первая глава – обзор литературы и постановка задачи;
- Вторая глава – теоретическое решение поставленной задачи;
- Третья глава – дополнительные аспекты задачи: сопутствующие изобретения, расчёты элементов созданных приборов, методики, алгоритмы;
- Четвёртая глава – экспериментальные исследования, описание систем, где внедрены результаты диссертации;
- Заключение.

Стандартная первая глава с обзором литературы<sup>10</sup> пишется отнюдь не для того, чтобы диссертант проявил свою эрудицию (естественно, нужную), а для обоснованного написания последнего её параграфа – **постановки задачи** (эта глава, в отличие от последующих, не имеет «выводов», параграф «постановка задачи» и есть выводы по ней). Велико разнообразие постановок задач в разных науках, но для специальностей, связанных с техникой передачи и обработки информации, можно выделить несколько ключевых компонент. В первую очередь это:

- формализация **цели системы** и типов двух неизменных её частей – источника и получателя информации; здесь сосредото-

---

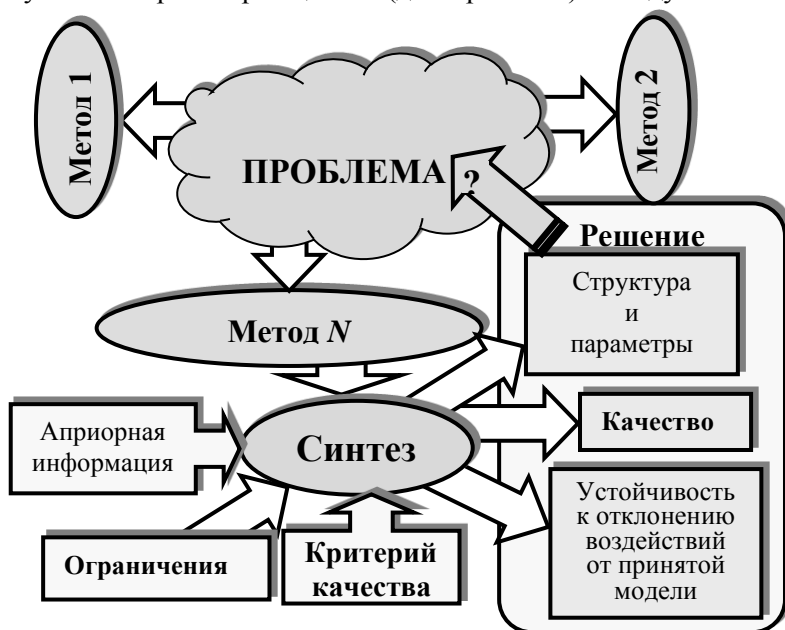
<sup>9</sup> При этом компьютер нельзя фетишизировать, как это случается. Эти две философские ветви, назначающие на роль лидера прогресса либо человека, либо компьютер, имеют давнюю историю. Так, Н. Винер предсказывал появление мирового правительства в виде ЭВМ. Но ему сразу ответил другой известный математик Г. Штейнгауз. Он сказал: Ваши споры о том, может ли машина мыслить, в эпоху самых совершенных ЭВМ закончатся тем, что сама машина вам ответит – «конечно, нет, потому что у нас **нет души**».

<sup>10</sup> Диссертант должен включать в список литературы (и не только включать, но и почитать) книги председателя совета, его заместителя, оппонентов. Обязательны ссылки на адреса Интернет, хотя он и имеет существенные недостатки – чрезмерное обилие материала при пропуске самого важного.

точены физические и прагматические аспекты постановки задачи;

- формализация **структуры** системы (возможны три варианта: структура жёстко задана, задана частично, и является одной из целей решения задачи);
- формализация **характеристик** передаваемых или обрабатываемых сигналов; за этими характеристиками бытует название **априорной информации** (частные названия – свойства источника, фоно-целевая обстановка, ансамбль сюжетов и т. п.); в этом и последующих двух пунктах сосредоточены математические аспекты постановки задачи;
- выбор **критерия качества** функционирования системы;
- формализация **ограничений** на возможные структуры и параметры системы.

Показанная на рисунке опорная триада: априорная информация + критерий качества + ограничения – определяет решение, получаемое проектировщиком (диссертантом). Следует помнить,



что не все варианты компонент этой триады гармонируют друг с другом. Например, критерий минимума средне-квадратической ошибки, образует *сопряжённую* триаду с гауссовскими сигналами и помехами (априорная информация) и ограничением линейности фильтрации. В результате появилась упомянутая выше стройная теория линейной фильтрации Колмогорова–Винера. А если

смешивать несопряжённые компоненты триады, то получаются решения, либо трудно обозримые, либо дающие приблизительные границы, либо ведущие к дискомфорту проектировщика, который не знает, можно ли его систему сделать лучше, или нельзя. В частности, решения, не дающие информационного равновесия в системе связи, понимаемого по Шеннону – как равенство скорости создания информации источником и скорости её передачи через канал связи. Поэтому, выбирая метод, строя модель системы и определяя компоненты опорной триады для синтеза, следует помнить заповедь Беллмана: искусство математического моделирования – это узкая тропинка между **капканом переупрощения** и **болотом переусложнения**.

Несмотря на массовость и плодотворность математического синтеза, являющегося олицетворением логики, нельзя недооценивать роль начального, *неформализованного* этапа решения проблемы, требующего в первую очередь фантазии, поверяемой прагматикой. В ходе эвристического синтеза не ясным часто оказывается не только путь, каким изобретатель нашёл решение, но даже набор допустимых методов решения проблемы.

Например, если кто-нибудь возьмётся решить проблему «чтоб не было голодных», то сначала нужно будет выбрать метод, среди которых могут быть, например, такие: «дать всем хлеба», «дать всем землю», «дать всем денег», «поубивать всех»<sup>11</sup> и «дать всем достойно оплачиваемую работу».

И только остановившись на методе можно начать оптимизировать структуру и параметры соответствующего данному методу хозяйства.

Основные главы диссертации должны быть посвящены решению поставленных задач. В целом решение проблемы опирается на два типа синтеза – эвристический и математический. Не использовать методы математического синтеза современный аспирант не может. В решение задачи может войти многое, но для разработчиков систем чаще всего это:

- структура (алгоритмы) и параметры системы;
- достижимое качество работы системы (в радиотехнических специальностях обычно это помехоустойчивость, но возможна масса

---

<sup>11</sup> Когда это было написано, то подразумевалось, что это юмор. К великому удивлению и сожалению оказалось, что этот вариант процветания явно записан либерал-гуманистами в программу глобализации под названием «Гуманистический манифест–2000», в котором предусмотрены «усилия по стабилизации, а в дальнейшем и по сокращению показателей роста народонаселения».

других показателей в соответствии с выбранными критериями и ограничениями);

- чувствительность системы к отклонению реальных свойств сигналов от принятых;
- экспериментальная проверка практической реализуемости системы нового типа (именно здесь содержится основное количество упомянутых в первых строках графиков и картинок);
- проверка завершенности решения проблемы (стрелка с вопросительным знаком на рисунке) – согласно требованиям ВАК диссертация должна быть законченным исследованием.

Завершает диссертацию заключение. Оно включает упомянутые выводы, но не исчерпывается ими. Его цель – сценарировать все выводы в **единое** художественное полотно. В заключении полезно отметить, какие результаты, изложенные в диссертации и отраженные в публикациях, получены автором самостоятельно, а какие – в соавторстве.

Чеканные формулировки заключения дают понять, как изменилась картина мира благодаря проведённому исследованию, **за что** же, за какую **новизну** диссертационный совет должен присвоить просимую учёную степень.

роме собственно диссертации самому диссертанту для выхода на



защиту и её проведения предстоит подготовить ряд документов. Кое-что с помощью руководителя, но без надежды на добреньких дядь или тётъ из аппарата совета (забота последних – документы,

## Сопутствующие материалы

оформляемые *после* защиты) или кафедры – «спасение утопающих – дело рук самих

утопающих».

1. Реферат – не самое сложное дело, если тебе действительно ясно, какую задачу и как ты решил, и кому от этого стало лучше. В реферате лаконично отвечают на вопросы, ответы на которые в диссертации размазаны: какова *цель* исследования, в чем *научная новизна*, в чём *практическая полезность*, каковы *методы* решения поставленной задачи (эkleктика здесь недопустима, хотя ещё встречаются желающие вопреки требованию ВАК о **внутреннем единстве** диссертации перечислить десяток разделов науки или смешать в одну кучу физику твёрдого тела, спектральный анализ случайных функций и метод экспертных оценок). При написании

реферата надо помнить лозунг Козьмы Пруткова «**К о з ы р я й !**» и не забыть главные **достижения**, главную **новизну**: формулы, схемы, эпюры сигналов – для создателей систем передачи и обработки изображений очень желательны реальные картинки (фотографии), иллюстрирующие положительный эффект.

2. Акты внедрения. Прилично иметь несколько от разных организаций. Неприлично иметь один акт от одной организации и именно той, где работа выполнена и защищается.

3. Заключение кафедры, где работа выполнена. Именно здесь формализуется личный вклад, осуществляется «раздел имущества» по статьям, написанным в соавторстве. Для получения этого заключения требуется проведение заседания кафедры с выпуском протокола, подписываемого Заведующим кафедрой и учёным секретарём. Взваливать заботу об этом документе на кафедрального рецензента неприлично, его дело – два пункта: за что работу нужно похвалить и за что покритиковать. Главное: заранее подготовить текст заключения и предложения по замечаниям по диссертации, лучше самому обратить внимание собрания на слабые места (про которые ясно, как отвечать), чем дать свободу критиканам – они могут и переборщить. Выступление диссертанта на этом заседании иногда высокопарно именуется «предзащитой», однако по психологическому напряжению это обычно не тянет и на четвертушку от настоящей защиты. Представляет трудность в случаях, когда начальник не остепенён, но хочет, и диссертант его «обходит на вираже».

4. Заключение кафедры организации, где будет защита. Трудно, если обходишь какого-нибудь местного диссертанта (очень близкие темы). Собрать заседание этой кафедры – целиком забота диссертанта. Выступление на этом заседании с большим правом может быть названо ещё одной «предзащитой», но и это заседание – при всей важности ознакомления диссертанта с претензиями «чужаков» – не тянет больше, чем на треть от защиты.

5. Ходатайство с места работы к председателю совета о защите. Диссертант сам (или с руководителем) должен сходить на поклон к директору – новизна диссертации входит в круг его забот<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> К этому крайне желательному действию необходимы два комментария. Во-первых, на военном языке это действие сопровождается стандартной фразой «Товарищ командир! Представляюсь по случаю выхода на защиту диссертации». Цель – получение напутствия, можно даже сказать – благословения. Во-вторых, это действие полезно, даже если директор (ректор) прекрасно осведомлён о ходе работ диссертанта. Хотя

6. Справка о сдаче кандидатских экзаменов.

7. Справка об утверждении темы с места работы или из аспирантуры. Часто оказывается, что тема претерпела некоторые изменения со времени её утверждения при поступлении в аспирантуру. В этом случае выпускается протокол уточнения темы – его можно сделать просто за подписью секретаря совета, не собирая заново весь совет, что необходимо при радикальной смене темы.

8. Копия инженерного диплома.

9. Листок по учёту кадров.

10. Заключение о грифе работы (для открытых – акт экспертизы на отсутствие секретов).

11. Список рассылки, утверждаемый диссертационным советом. Собрать совет – забота диссертанта и его руководителя, но «окучить» одного из членов совета, чтобы доложил тему диссертации на совете и подтвердил её *соответствие профилю* совета и *достаточную степень готовности* к предстоящей защите – дело диссертанта.

Список рассылки включает:

- Оппонент<sup>13</sup> (доктор; для кандидатской совсем не обязательно и даже вредно искать для этой роли действительного члена РАН). *У оппонентов должно быть научные работы по теме диссертации*<sup>14</sup>. О наличии их необходимо удостовериться заранее, но спрашивать об этом самого оппонента неприлично – он должен думать, что его работы всем известны; разведку производить надо через библиотеку или через его коллег и учеников. Этого оппонента должны знать в совете.

- Оппонент (кандидат; разрешается и оба оппонента – доктора, но лучше этого не делать – «не высовывайся»).

---

это редкость – обычно руководителям высокого ранга некогда погружаться в дела аспирантов; автору известно только одно место (ЦНИИ «Электроприбор»), где директор крупного предприятия (академик РАН В. Г. Пешехонов) лично ежегодно беседует со всеми по очереди аспирантами (эти интересные обсуждения хода работ язык не поворачивается обзвать казённым термином «заслушивает отчёт»).

<sup>13</sup> Сейчас ВАК ведёт серьёзную работу по повышению требований не только к диссертантам, но и к оппонентам. Дело идёт к тому, что их не только будут назначать исходя из объективных показателей (а не «по знакомству»), но и к тому, что ВАК будет лишать права оппонирования тех учёных, которые дали положительные отзывы на не прошедшие в ВАК диссертации.

<sup>14</sup> Публикации оппонентов и ведущей организации должны быть отражены на сайте ВАК.



Не старайся искать самого безобидного – лучше, чтобы его знали хотя бы в учёном совете, ещё лучше – в Москве, всё равно где: в РАН, в Совете Министров, а лучше – в ВАК.

Если защищаешься не в «своём» совете – не там, где работа выполнена, то неплохо, если один из оппонентов является членом учёного совета, если в своём, особенно, если руководитель – член этого совета, то лучше, чтобы оба оппонента были из сторонних организаций.

- Ведущая организация<sup>15</sup>. Необходимо, чтобы это действительно была ведущая в данной области знаний организация и, вдобавок, давно известная, а не новая, пусть и самая передовая. Наиболее перспективно государственное промышленное предприятие, допускается вуз, но не место, где выполнена работа, не место, где проходит защита и не организация, от которой есть **акт внедрения** (ведущая организация, как и оппоненты, не должна быть связана с организацией, где выполнена диссертация отношениями Заказчик–Исполнитель).

- 8 ... 12 адресов рассылки реферата. Избегай односторонности: всего должно быть примерно поровну – вузов, промышленных предприятий, институтов Академии Наук (если есть специфика – то и другое: воинские части, вычислительные центры, отдельные выдающиеся специалисты). Нельзя дополнительно посылать реферат на отзыв в организацию, где работает оппонент (ему диссертация высылается вместе с рефератом).

Необходимо помнить, что **получение диплома кандидата наук – это «двойной прыжок»**; защита – это только первый из них, а второй – утверждение присвоения степени в ВАКе в Москве. Поэтому хотя бы один из трёх главных отзывов крайне желателен из Москвы. Не стремись снизить уровень отзывов – лучше получать их у известных специалистов и организаций; это повысит надёжность получения диплома, но и перебарщивать не надо – надо представлять сразу: кто лично в названном списке рассылки будет давать отзыв, и кто его об этой *услуге* будет просить.

**12.** Сбор отзывов. Если не шевелиться – то можно прождать их до старости. Навязывать свою помощь в подготовке отзывов нельзя,

---

<sup>15</sup> Ныне в недрах ВАК готовится решение о создании *перечня* организаций, достойных быть ведущими по своим отраслям знания. Автору сего «наставления» пришлось однажды дать отрицательное заключение по автореферату слабой работы, объясняя его и *неконструктивностью положений*, и *выводами без цифр*, и выбором *неведущей* организации в качестве ведущей.

но тактично предложить – можно. Все «рыбы» должны быть строго индивидуальны: каждый раз надо перевоплощаться в образ «отзывающегося», он должен на каждой фразе, особенно на замечания, усиленно кивать головой. Для этого необходимо знать его научное кредо, обычно извлекаемое из книг этих специалистов. Меньше доверяй телефонным разговорам и обещаниям: *волка ноги кормят!*

**13.** Характеристика с места работы. Главное – отразить практическую деятельность как профессионала.

**14.** Отзыв руководителя. Желательно писать в самый последний момент – чтобы исподволь парировать самые серьёзные замечания, содержащиеся в трёх главных отзывах.

**15.** Аннотация диссертации: 1 страница, предельно лаконично, упор на новизну и внедрение.

**16.** Список трудов. Кроме упомянутых нескольких статей (что считается статьёй – вопрос дискуссионный, но ВАК создал Перечень изданий, публикации в которых засчитываются, уже были прецеденты **возврата защищённых диссертаций** по признаку отсутствия статей, опубликованных в изданиях из Перечня ВАК) может включать изобретения, отчёты по НИР с обязательным указанием названий глав, написанных лично диссертантом.

**17.** Проект заключения учёного совета<sup>16</sup>. Делается на основе заключения кафедры. Главное – *совет должен перед лицом ВАК гарантировать наличие научной новизны, численно выражаемого положительного эффекта и практической значимости.*

**18.** Плакаты (слайды презентации). По содержанию диссертации – грубо говоря, должны включить те самые 7 схем, 7 графиков, 7 картинок; но главное: первые два–три слайда, которые характеризуют **постановку задачи** – из них постороннему человеку, специалисту в смежной области, должно стать ясно, что до твоего прихода был тупик, хотелось плакать. Количество плакатов (15 ... 25) регламентировано не строго, при демонстрации презентации распечатанные копии раздаются всем членам совета.

Каждый плакат должен иметь крупный заголовок. Формулы должны быть написаны крупным шрифтом. Предпочтительны и наиболее ценятся простые формулы, которые легко запомнить. Длинные формулы – это только для справочников и компьютерных программ. Фотографии – только большие!

---

<sup>16</sup> Здесь также надо помнить, что ВАК не одобряет написание заключений Совета самими диссертантами и имеет тенденцию по этому документу определять *целесообразность продления полномочий Совета*, который одобрил диссертацию, не пропущенную ВАК.

## Защита



иссертанту необходимо помнить, что в **спектакле** защиты важны **все роли**:

Сценаристы: научный руководитель и сам диссертант;

Главный режиссёр: научный руководитель;

Помощник режиссёра: диссертант. Помреж – это не столько творческая должность, сколько организационная, суеты в ней больше, чем удовольствия от работы. В частности: кворум на совете – забота не только учёного секретаря, но и диссертанта. В этой работе диссертант должен умело сочетать в себе *свойства кошки и собаки*: кошка – зверь стерегущий, собака – зверь догоняющий.

Герой-любownik: диссертант. Для того, чтобы он завоевал совершенно необходимые для успешной защиты **симпатии** всего зрительного зала (учёного совета), ему необходимо самому быть *абсолютно уверенным* в том, что его квалификация *не ниже* чем у зрителей, но не выпячивать этой уверенности. Как говорил Анчаров, хорошие отношения бывают с людьми только в том случае, если не пытаться показывать им, что ты хороший, а они – не очень.

Вторые–третьи роли: члены совета и приглашённые. Нельзя пренебрегать помощью кого бы то ни было. Отвратительное впечатление производит защита, на которой после вопроса Председателя совета «Кто хочет выступить?» раздаётся длительное молчание. Поэтому желательно заранее обсудить с кем-либо из членов совета вопрос об этом первом выступлении, которое должно прозвучать немедленно после такого вопроса и задать тон последующим выступлениям. Совсем хорошо пригласить на защиту представителя заказчика, чтобы он выступил, и сказал, что работа диссертанта ему очень нужна.

Речь. Главное: **аспирант на защите – это артист, который обязан покорить публику**. Попытка пересказать содержание всей диссертации обречена на провал. Начинать речь необходимо с *названия* диссертации, за ним – *причина* её возникновения, *цель* работы, потом – трудности, возникшие и решённые в ходе работы. Из отводимых на выступление 20 минут надо потратить от трёх до пяти минут на **постановку задачи** по первому плакату. Ещё раз скажу – истина не тускнеет от повторения – всем должно стать

ясно, что до твоего прихода положение казалось безвыходным. После постановки задачи говорится стандартная фраза: «В ходе решения охарактеризованной задачи получены следующие научные положения, выносимые на защиту... Теперь я развёрнуто покажу обоснованность этих положений». И в основной части выступления за оставшиеся двенадцать минут рассказывается содержание нескольких плакатов, отражающих **главную новизну** – ни в коем случае не всех! Иначе не уложишься в *регламент*, да и будет время обратиться к плакатам, не упомянутым в речи, в ходе ответов на вопросы. Последние *две минуты* – *выводы*. Речь должна содержать **практические рекомендации**, которые для большинства членов совета **важнее теории**. Хорошо, если эти рекомендации органически выливаются в **положения, выносимые на защиту**.

**Речь читать по бумажке – грех!** Поэтому её надо **выучить**, но это не очень сложно – перед тобой всегда шпаргалка – плакаты. **Доклад + плакаты – самодостаточны!** В докладе нельзя отсылать слушателей к диссертации. Никаких шпаргалок кроме плакатов! Если хочется, то можно повесить плакаты «Структура диссертации», «Положения, выносимые на защиту». Отрепетировать выступление на защите перед несколькими коллегами надо не менее двух раз, но не более трёх–четырёх – всем этого хватало для хорошего выступления на защите. Такие репетиции должны включать и **вопросовый прессинг** по всему плакатному полю.

**Ответы на вопросы членов совета.** Самая **непрогнозируемая** часть защиты – это вопросы членов учёного совета. Держаться надо уверенно, но не пытаться показать *им всем*, что ты их умнее. При ответах на вопросы необходимо **разъяснять плакаты**, но стоя лицом к аудитории, а не разглядывая, что же ты там нарисовал. *Благодарить за вопросы не надо – это моветон*.

В большинстве учёных советов по техническим наукам интересуются (и поэтому задают много вопросов диссертанту) **проблемой в целом**. Отговорки про то, что диссертант решал только *часть проблемы* (как и регламентировано ВАК для *кандидатских диссертаций*), выглядят неприлично, потому что, решая часть проблемы **нужно понимать её всю** (что есть прерогатива докторских диссертаций). Например, разработчик телекамеры должен понимать не только то, что есть телекамера (источник информации) и канал её связи с получателем, но и что такое сам получатель (человек или компьютер), его **цель**. Разработчик алгоритмов должен знать не только получателя и его цель, и даже

не только телекамеру, но и сюжет, как с позиций информационных характеристик, так и с позиций физических носителей сигналов.

Жестикуляция – предельно **скупая**, главное движение – **указкой** по плакатам. Никаких переминок с ноги на ногу, крайне важно не «э-кать». Эти «э-э-э» – не просто низкая культура речи, за ними стоит *подсознательный страх*, что тебя перебьют, и начнут использовать этот акустический дуплексный канал связи в обратном направлении, и понимаются они слушателями как «канал занят! я думаю! не перебивать!». Потому главное – не трусить.

Если вдруг вспомнил, что про что-то забыл сказать, ни в коем случае нельзя говорить «вот ещё я забыл сказать...». Необходимо **сделать вид**, что так и задумано, сказав другую связку: «Охарактеризованная картина (или полученное решение, или выдвинутое положение, достигнутый выигрыш и т. п.) становится особенно наглядной (актуальной, действенной, значимой и т. п.), если учесть, что... (и далее про то, что забыл сказать)».

Блестящий эффект производит диссертант, который на защите использует **артистичный** приём, реализованный в своё время автором данного «наставления» по рекомендации Создателя космического телевидения П. Ф. Брацлавца: для ответа на какой-нибудь вопрос достаётся из «загашника» плакат, и приговаривается: «этот вопрос мной исследован, я его сейчас поясню по плакату, который *просто не поместился на стене...*». При современной технологии демонстрации это должны быть вспомогательные слайды.

При ответах на вопросы по возможности учитывай, кто их задал: не просто обращай по имени и отчеству, но и апеллируй к конкретному опыту вопрошающего. Если честно отвечать не хочется, потому что абсолютно правильный ответ ставит защищающегося в невыгодное положение, то можно попробовать обратиться к той области, которую вопрошающий не знает. Автор сего наставления сам экспромтом сумел на защите своей кандидатской диссертации создать такую конструкцию, сообразив, что вопрошающий член Совета не больно-таки сведущ в данной области, ответив на «неудобный» вопрос: «Ну, это же очевидно! Сравните положение нулей и полюсов на  $z$ -плоскости! Они в моём варианте находятся в совершенно иной области, нежели в обозначенном Вами варианте фильтрации!». Оппонент постесняется признаться в этом незнании и отстанет. А это только и нужно – члены совета часто смотрят не на смысл ответа, а просто на то – держит диссертант удар, или нет. Что такое «держат удар»?



Это то же самое, что описано Леонидом Соловьёвым в «Повести о Ходже Насреддине», где хитромудрый Ходжа отбивается от атаки придворных мудрецов, руководствуясь принципом: «В спорах побеждает всегда тот, у кого лучше подвешен язык». Конечно, «подвешенность» языка включает в себя не только полезную КВН-скую психологическую подготовку, но и, пренебрежительно, упомянутую выше эрудицию.

**Ответы на замечания,** сделанные в отзывах. Вот это можно делать по шпаргалке. С отзывами на реферат можно разделяться группами. Проходят обороты вроде «на часть замечаний по реферату я ответил в выступлении, ... по замечаниям о том-то прошу обратить внимание на плакат такой-то, из него видно..., а с остальными замечаниями я согласен».

После принятия решения совета о присвоении тебе учёной степени в заключительном слове не распространяйся, не благодари поимённо, а лишь скромно скажи: *«Благодарю всех за конструктивную критику и обещаю непременно учесть её в дальнейшей работе»*. **И всё!**

Во время защиты помни о своей тройкой роли: ты подтверждаешь **квалификацию**, ты пока единственный хозяин пусть малой, но – **новизны**, и ты – **проситель** степени.

Как говорил Марк Твен, повести про взрослых кончаются свадьбой, про детей – там, где это удобно автору. Про аспирантов разговор удобно закончить защитой, хотя у них, *при желании, ещё очень много интересного впереди* – и поиски, и сомнения, и находки, и разочарования, и удачи, и борьба, и встречи с интересными идеями и их творцами, счастье в работе, и успехи в личной жизни, чего автор им всем от души желает.

Приложение 1:  
**Михаил Анчаров**



## **ПРИТЧА О СЧАСТЬЕ**

(отрывок из повести «Теория невероятности»)

Первый сказал: Счастье – это когда много работы и много любви, и тогда работа толкает к любви, а любовь порождает работу.

Второй сказал: Чепуха. Счастье – это когда нет ни занятий, ни домашних заданий, ни работы, ни отпусков, ни каникул, а есть только весна, лето, зима, и осень и можно писать их красками и кистями, и резцом, и пером круглосуточно и без отдыха.

Третий сказал: Счастье – это когда можно выдумывать и бросать идеи пачками и не заботиться о том, что они не осуществятся.

Четвёртый сказал: Счастье – это когда спасаешь, помогаешь, стоишь насмерть за правое дело, защищаешь и делаешь подарки.

И только пятый молчал. Ибо он боялся признаться, что его счастье – это сожрать всё то, что придумают и добудут остальные четверо.

Люди, запомните: если что-нибудь не ладится в вашей жизни, это значит, что рядом с вами или в вас самих завёлся пятый.

## Приложение 2:

### **Афоризмы Козьмы Пруткова, обязательные к усвоению аспирантами**

Не поступай в монахи, если не надеешься выполнить обязанности свои добросовестно.

Начиная своё поприще, не теряй, о юноша, драгоценного времени!

Усердие всё превозмогает!

Усердный в службе не должен бояться своего незнания; ибо каждое новое дело он прочтёт.

Многие вещи нам непонятны не потому, что наши понятия слабы; но потому, что сии вещи не входят в круг наших понятий.

Специалист подобен флюсу: полнота его односторонняя.

***Кто мешает тебе выдумать порох непромокаемый?***

Вещи бывают великими и малыми не токмо по воле судьбы и обстоятельств, но также по понятиям каждого.

**Бди!**

Бросая в воду камешки, смотри на круги, ими образуемые; иначе такое бросание будет пустою забавою.

**Глядя на мир, нельзя не удивляться!**

Настоящее есть *следствие* прошедшего, а потому непрестанно обращай взор свой на зады, чем сбережешь себя от знатных ошибок.

*Отыщи всему начало, и ты многое поймёшь.*

Нельзя объять необъятного.

Рассуждай *только* о том, о чём понятия твои тебе сие позволяют. Так: не зная языка ирокезского, можешь ли ты делать такое суждение по сему предмету, которое не было бы неосновательно и глупо?

**Лучше скажи мало, но хорошо.**

# Козыряй!



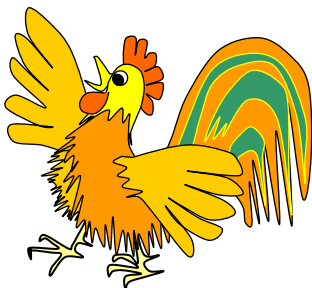
**Приложение 3. Вставка к стр. 30, 31.** Пример подачи результатов, как бы Норберт Винер должен был написать диссертацию по своей книге с указанным ниже названием (с чего **начинать** написание диссертации после опубликования статей; сама таблица в диссертации не приводится, но **все её клетки используются**)

Тема диссертации: «Интерполяция, экстраполяция и сглаживание стационарных временных последовательностей»				
<b>Введение: формулировка проблемы:</b> повышение точности оценивания и экстраполяции случайных процессов; <b>актуальность работы:</b> работа инициирована потребностью повышения точности наведения зенитных орудий и повышения вероятности поражения самолётов противника, <b>цель работы:</b> формализация методов повышения точности оценивания и экстраполяции случайных процессов до её предельного значения; <b>краткая характеристика известных результатов, положения, выносимые на защиту (вторая колонка таблицы).</b>				
Результаты				
Задачи формулируются на основании выводов по обзору в 1 главе, выявившему «белые пятна»	Положения, выносимые на защиту формулируются <b>конструктивно</b> – это не аннотации про то, что делалось, это характеристика <b>нового знания</b> , <b>инструкция</b> последователям, предполагают преамбулу <b>Я УТВЕРЖДАЮ, ЧТО: ...</b>	Научная новизна формулируется конкретно, желательно с указанием априорной информации, критериев и ограничений; научная новизна – это не аннотации про то, что делалось, а описание того, что <b>сделано</b>	Практическая значимость <b>обязательно должны приводиться числа с привязкой к внедрению</b> , характеризующие достигнутое, как <b>в абсолютном выражении, так и в сравнении с предшественниками</b>	<b>Выводы</b> <b>гибрид новизны и практической значимости; обязательно должны быть числа, характеризующие достигнутое как в абсолютном выражении, так и в сравнении с предшественниками</b>
1. Разработка метода повышения точности оценивания и экстраполяции случайных процессов	Синтез оптимального фильтра <i>должен быть</i> основан на трёх согласованных группах данных: априорной информации, критерии качества и ограничении. Важнейшим примером такого согласования (сопряжения) является фильтрация гауссовских сигналов из гауссовских шумов по критерию минимума среднеквадратической ошибки с помощью линейных операций	Разработан новый метод фильтрации случайных процессов, опирающийся на критерий минимума среднеквадратической ошибки, априорную информацию в виде автокорреляционных и взаимокорреляционной функций стационарных сигнала и аддитивного шума	Разработанный метод фильтрации применим при обработке наблюдений в геодезии, геологии, метеорологии. Применение разработанного метода фильтрации в управлении зенитными орудиями уже позволило <b>на порядок уменьшить промах</b> и увеличить вероятность поражения цели	Разработан метод фильтрации, обеспечивающий абсолютную оптимальность выделения гауссовских сигналов из гауссовских шумов и позволивший <b>на порядок</b> уменьшить ошибки фильтрации и экстраполяции.
2. Определение оптимальных параметров фильтра	Для достижения минимума среднеквадратической ошибки <i>следует</i> использовать линейный фильтр, импульсная характеристика которого находится решением <i>интегрального уравнения</i> , использующего автокорреляционные и взаимокорреляционные функции сигнала и шума	Решена задача минимизации СКО, для чего получено интегральное уравнение для импульсной характеристики <i>оптимального линейного фильтра</i> , формирующего оптимальную оценку полезного сигнала (она же условное математическое ожидание и минимальная достаточная статистика)	Использование оптимального фильтра позволяет для принятой априорной информации достичь теоретического предела точности	Найденный оптимальный фильтр для гауссовских сигналов обеспечивает абсолютный минимум среднеквадратической ошибки, для негауссовских случайных процессов он обеспечивает условный минимум (при ограничении на линейность фильтрации).
3. Определение класса фильтров, реализуемых в системах оценивания и экстраполяции случайных процессов	Физически реализуемыми могут быть фильтры, отклик которых не опережает воздействие. Преобразование Фурье импульсной характеристики реализуемого фильтра не может с ростом частоты убывать экспоненциально или быть равном нулю на любом интервале частот	Получено интегральное выражение, позволяющее по аналитически заданной частотной характеристике линейного фильтра определить его физическую реализуемость	Переход от нереализуемого фильтра (которому доступно и прошлое, и будущее зашумлённого процесса) к реализуемому повышает дисперсию ошибки оценивания (ориентировочно до двух раз).	Существует обмен между допустимой задержкой выдачи оценки и точностью оценки. Реализуемый фильтр уступает нереализуемому, ошибка оценивания растёт по мере сокращения доступного интервала оценивания сигнала. Оптимальное устройство экстраполяции включает оптимальный фильтр оценивания сигнала по доступному интервалу и множитель на коэффициент, экспоненциально зависящий от времени экстраполяции
4. Определение минимально достижимой ошибки оценивания случайного процесса	Минимально достижимая ошибка линейной фильтрации определяется соотношением энергий на степень свободы мешающего гауссовского шума и оцениваемого случайного сигнала. Для нереализуемого фильтра – их модифицированное среднее гармоническое (произведение, делённое на сумму)	Получено выражение для минимальной достижимой ошибки оценивания случайных процессов при линейной фильтрации, определяемой соотношением энергий на степень свободы гауссовского шума и оцениваемого случайного сигнала	Вычисление минимальной ошибки в конкретных приложениях позволяет уточнить требования к другим элементам подсистемы (например, скорости и радиуса поражения зенитного снаряда)	Минимально возможная ошибка оценивания при увеличении времени экстраполяции монотонно изменяется от значения, достигаемого при нереализуемой фильтрации до априорного значения дисперсии фильтруемого сигнального процесса
<p><b>Заключение:</b> включает выводы, но не исчерпывается ими, а цементирует их, подчёркивает методологическую <b>новизну</b>, характеризует место полученных результатов в общей проблематике области знания (специальности). Отмечаются результаты, полученные в соавторстве.</p> <p>В диссертации разработан новый метод фильтрации, обеспечивающий абсолютную оптимальность выделения гауссовских сигналов из гауссовских шумов. Приводится и комментируется <b>третья колонка таблицы</b>, в том числе: Показано, что синтез оптимального фильтра должен быть основан на трёх согласованных группах данных: априорной информации, критерии качества и ограничении. Важнейшим примером такого согласования (сопряжения) является фильтрация гауссовских сигналов из гауссовских шумов по критерию минимума среднеквадратической ошибки с помощью линейных операций. Получены формулы для оптимального фильтра (уравнение Винера–Хопфа (<i>наличие второго имени здесь и ниже отражает требование ВАК о необходимости указания соавторов результатов</i>)) и минимальной ошибки фильтрации и экстраполяции гауссовских процессов, а также формализовано условие физической реализуемости фильтров (условие Пэйли–Винера). Для негауссовских случайных процессов разработанный метод обеспечивает условный минимум (при ограничении на линейность фильтрации). Значимость полученных результатов определяется также тем, что найденная минимальная ошибка фильтрации является минимальной достаточной статистикой и доставляет получателю всю полезную информацию, содержащуюся в смеси сигнала и шума. <i>Далее – практическая значимость, т. е. четвёртая колонка таблицы</i>, в том числе: разработанный метод фильтрации применим при обработке наблюдений в геодезии, геологии, метеорологии; применение разработанного метода фильтрации в управлении зенитными орудиями уже позволило <b>на порядок уменьшить промах</b> и увеличить вероятность поражения цели.</p> <p><i>Далее – указания на публикации, изобретения, акты внедрения и выводы (пятая колонка таблицы).</i></p> <p><b>Итак, совокупность выводов и научных положений позволяет заключить, что поставленная цель достигнута, задачи решены.</b></p>				



## **о д е р ж а н и е**

<b>Предисловие к третьему изданию</b>	3
<b>Предисловие к четвёртому изданию</b>	4
<b>От автора</b>	5
<b>Аспирант</b>	6
<b>Диссертация</b>	27
<b>Сопутствующие материалы</b>	36
<b>Защита</b>	41
<b>Приложение 1. Притча о счастье</b>	45
<b>Приложение 2. Афоризмы Козьмы Пруткова, обязательные к усвоению аспирантами</b>	46
<b>Приложение 3. Сводная таблица результатов диссертации</b>	47



**Зачем на обложке и где только можно в этом наставлении нарисован петух?**

**Первое: аспирант должен беречь время, помнить старинную поговорку  
«Кто рано встаёт — тому Бог подаёт».**

**Второе: аспирант должен хотеть рассказать о своих результатах, почти как петух, которому лишь бы прокукарекать, а там — хоть не рассветай.**

**Третье: бойцовских качеств у аспиранта должно быть даже больше, чем у петуха.**



**Аспиранту -  
аспирантОВО**