

Ф.Т. Алескеров

Высшая школа экономики, Москва

Как подготовить и написать диссертацию? Советы аспирантам и магистрам в области экономико-математических исследований*

Текст лекции, прочитанной в ГУ ВШЭ 10 апреля 2008 г. Обсуждались две проблемы: как писать тезисы и как писать статьи.

Ключевые слова: *диссертация, статья, доклад.*

Классификация JEL: Y4.

Почему я решил прочитать такую лекцию? Кто-то может сказать, что у меня, похоже, нет серьезных оснований ее читать, поскольку было мало аспирантов. Но это обстоятельство компенсируется, наверное, тем, что некоторые из моих учеников уже давно стали профессорами и очень известными людьми.

У меня были два аспиранта в России и три за рубежом, более 20 человек защитили магистерские диссертации. По-прежнему у меня много студентов и учеников, и некоторые вещи приходится повторять по многу раз и каждому. Я решил рассказать о них всем и сразу, записать, выложить на сайт и потом заставлять их учить наизусть.

Порядок у нас будет такой: сначала я выскажу некоторые свои соображения по теме лекции, а потом вы будете задавать вопросы, а я постараюсь на них ответить. Может быть, вас интересуют проблемы, о которых я никогда не думал.

У меня есть краткий план лекции, в нее войдут некоторые общие проблемы научного исследования и написания диссертации, создания текста диссертации и процесса защиты, а также некоторые соображения по поводу написания статей. После лекции я отвечу на вопросы.

1. Общие проблемы написания диссертации

Кандидатская диссертация – всегда квалификационная работа. Вы защищаете некоторую работу и демонстрируете тем самым свою квалификацию. Ваше исследование не обязательно должно составлять прорывное направление в науке и практике. Но иногда

понятие «квалификационная работа» упрощается: считается, что если написано несколько формул или 150 страниц рассуждений, то квалификационная работа готова, и можно идти ее защищать. Это не так. В любом случае кандидатская диссертация должна содержать хотя бы новые постановки задач или новые взгляды на какие-то известные задачи, или какие-то новые решения.

Почему люди вообще защищают диссертации? Во времена Советского Союза на этот счет была такая присказка: ученым можешь ты не быть, но кандидатом быть обязан. Почему был такой интерес и мотивация защищать диссертации? В научно-исследовательских институтах бытовала относительно большая свобода жизни, чем на других рабочих местах в стране. Кроме того, кандидатам наук платили больше, чем простым сотрудникам. Со временем, правда, эта разница сглаживалась.

Перейдем теперь к важнейшей составляющей процесса написания диссертации. Итак, всякая диссертация – это задача – одна, две или даже несколько. Вопрос в следующем: кто должен ставить эти задачи?

Важнейший вопрос – кто и как должен ставить задачи? Сами аспиранты и магистры ставить задачи не умеют. И это нормальное явление. Удивляться этому и переживать из-за этого не стоит. Умение хорошо формулировать задачи приходит с опытом. Для того чтобы уметь правильно ставить задачи, надо много работать. Поэтому мы здесь сталкиваемся с двумя проблемами: выбором научного руководителя и выбором темы диссертации.

* Статья представляет собой запись текста лекции, прочитанной в ВШЭ ГУ 10 апреля 2008 г. Автор благодарит Е.С. Вакуленко, И.С. Евницкую и Т.М. Иноземцеву за помощь в организации лекции и подготовке текста. Кроме того, я очень благодарен анонимному рецензенту работы, который высказал много ценных замечаний по тексту.

Выбор научного руководителя. Одним из моих аспирантов был некогда Джон Дугган. Это выдающийся человек, я горжусь им. Джон – абсолютно самодостаточный человек. Но такое можно сказать далеко не о многих. У меня было только два самодостаточных аспиранта. Итак, совет: если вы не самодостаточный человек, никогда не выбирайте руководителей, у которых нет времени вами заниматься. Выбирайте руководителей, у которых есть время, возможности и интерес заниматься учениками. Аспирант или магистр, пущенные «на самотек», оказываются в плохой ситуации именно потому, что они не умеют ставить задачи.

Для обучения самодостаточных людей – другие рецепты. Руководитель для них должен быть суперпрофессионалом – им может стать человек, у которого действительно есть чему поучиться.

После мехмата МГУ я пришел в Институт проблем управления, к моему дорогому учителю и выдающемуся ученому Марку Ароновичу Айзерману. Обучение строилось по такой схеме: мне давали задачу и переставали мной заниматься. Я теперь понимаю (а тогда не понимал): Айзерман просто смотрел, как я «барахтаюсь». Это была суровая жизненная школа: если «выплываешь», тобой стоит заниматься дальше. И дальше мною занимались и занимались много.

Я благодарен своим учителям. Я был аспирантом ИПУ. Вместе со мной в аспирантуру поступили четырнадцать человек. Закончили аспирантуру двое.

Теперь по поводу задач.

Задачи, проблемы и благие намерения следует четко различать. У Карла Поппера есть на этот счет замечательные слова: «В науке нет областей или ветвей знаний, в науке есть нерешенные проблемы и потребность их решать».

Что такое задача в этой ситуации? Как я понимаю, в задаче должно быть четко определено, что дано и что мы намереваемся получить, и больше того, в задаче обычно известны пути ее решения и аппарат, которым мы пользуемся. Иными словами, задача всегда конкретна – как в школе. Примером может служить анализ данных с использованием линейной регрессии. У вас есть аппарат, вы решаете задачу и получаете некий результат. Другой пример: у вас есть входные данные и модель, которая описывает поведение участников, вам надо найти условия первого порядка. Вот это – задача.

Проблема – несколько иное. Известно что дано, но что мы получим – далеко не всегда известно. Больше того: аппарат и техника часто бывают неизвестны. Их приходится изобретать для решения данной проблемы или модифицировать какие-то существующие.

Откуда возникают проблемы и как они решаются? На эту тему написано много книг. Есть замечательная книга Томаса Куна «Структура научных революций» (Кун, 1975, с. 288) и изумительная книга великого французского математика Анри Пуанкаре (Пуанкаре, 1983).

Приведу пример из собственной жизни, как я пришел к моделям интервальной полезности, в которых учитывается поведение человека. В 1995 г. в Париже мы с женой спускались по Монмартру. На углу бульвара Клиши мелкий торговец продавал орехи. Я подошел и спросил сколько стоит. Оказалось, 8 франков (дело было до евро) за маленькую упаковку. У меня был полный карман мелочи. Начиная отсчитывать деньги, беру еще мелочи у жены, набираю на 4 упаковки и отдаю торговцу всю эту мелочь – 32 франка мелкими монетами. И вдруг происходит следующее: продавец дает мне 4 упаковки, берет горсть мелочи и ... швыряет деньги на тротуар. Да, там на самом деле были мелкие монеты. Но чтобы вот так просто – взять и выбросить на улицу 32 франка (примерно 7 долларов)... – этот поступок произвел на меня сильное впечатление.

На следующий день в университете я спросил у коллег, что бы это могло означать? Они пожали плечами: «Мало ли что на него нашло, не обращайтесь внимания». А я подумал и придумал модель, в которой ошибка в различении двух альтернатив в поведении индивидуума зависит от его отношения к благу. Если у него много денег, ошибка увеличивается. Миллиардер оперирует величинами с округлением до ста тысяч – это один тип поведения. Чем больше денег, тем больше этот интервал. Другое поведение: чем богаче становится человек, тем сильнее возрастает его жадность. Интервал сокращается – он «дрожит» над каждым центом. Эти модели известны, они описаны и опубликованы.

Другая модель порогового агрегирования пришла мне в голову, когда несколько лет назад по телевидению показывали сюжет о том, как несколько домов в Подольске лишили воды. Вода в эти дома или не поступала вообще, или появлялась на 15 минут в день. Этот сюжет показала программа «Время». Выглядело это так: роскошные кирпичные дома, сад, зелень вокруг, и разъяренные люди из этих домов кричат о том, что им не дают воды. Размышления об этой передаче трансформировались в другую интересную модель.

Есть обычная модель линейной свертки показателей: берем, к примеру, два показателя, складываем их с весами, и говорим, что это – полезность объекта, суммированная по двум показателям. Приведу пример. Комфортность

восприятия телевизионной передачи зависит от двух параметров: уровня звука и качества изображения. Если мы суммируем эти два параметра, то ухудшение изображения можно компенсировать повышением уровня звука. Понятно: чем больше ухудшается качество изображения, тем больше надо повышать звук, что, конечно же, неправильно.

Я представил себе, что живу рядом с Летним Садам в Санкт-Петербурге – я очень люблю этот город. Все замечательно, я каждое утро смотрю на скульптуры в парке, я даже могу пойти туда погулять, но воду в дом мне дают всего на 15 минут в день. Компенсирует ли мои жизненные потребности соседство с Летним Садам и Эрмитажем? Конечно, нет. Вот и возникла модель, где агрегирование имеет «некомпенсационный» характер. Эта модель оказалась новой в науке, которой более 200 лет.

Как я уже говорил, есть проблемы, задачи, а есть как раз слова – Благие намерения.

Благие намерения. Благое намерение не имеет решения. Я знаю из личного опыта, что нельзя ставить аспиранту общую задачу: например, разработать общую теорию нелокальных операторов агрегирования. Это не проблема, а благое намерение. Конечно, аспиранту можно поставить и такую задачу и отправить его... лет на сорок работать. Через сорок лет он придет, но все равно не принесет решения.

Темы для аспирантов должны быть четкими, а задачи – решаемыми до конца. И преподаватель, и аспирант должны понимать, как их решать. Например, общая теория функционирования российской экономики не может быть темой диссертации. Это некое благое намерение, не имеющее решения в принципе. На мой взгляд, это – вообще не научные темы, поэтому мы не будем о них говорить.

Однако есть другая опасность: аспиранты стараются выбрать слишком узкие темы – они кажутся им проще. Здесь я хочу вас серьезно предостеречь. **Всякая диссертация – это расход немалых интеллектуальных и физических ресурсов.** Никогда не тратьте время на «узкие» темы, которые никому не интересны. Нельзя тратить время на диссертацию, которая устареет раньше, чем вы успеете ее защитить, не стоит возиться с диссертацией, о которой забудут через полгода. Всегда старайтесь поддерживать правильный баланс между значимостью работы и затраченными усилиями. Любая диссертация – затрата усилий.

Один мой соавтор решил написать работу о продажах автомобилей – эту работу ему заказала Ассоциация продавцов автомобилей. Какое-то время он работал над темой, анализировал динамику продаж, построил регрессионную

модель и перед тем, как сдать работу заказчику, рассказал мне, что он сумел сделать. Я заметил, что не учтены макрофакторы, которые влияют на экономику в целом. Поэтому, если в системе что-то «покачнется», то ситуация может измениться, и все его выводы «полетят». На это соавтор спокойно отвечает, что ничего серьезного в ближайшее время не произойдет.

Прошло меньше недели и разразился кризис, и все его регрессионные модели превратились в ничто. Предостережение: не занимайтесь моделями, которые превратятся в одно мгновение в ничто.

В работе должен быть элемент фундаментальности – не делайте простых технических работ, где нужно просто подставить значения, изменить параметры, а затем компьютер все посчитает и – готовы выводы. В работе должен быть некий *новый* взгляд на проблему, пусть это не будет прорыв в науке, но хоть что-то новое должно быть. Фундаментальность достигается весьма просто – нужны модели – пусть даже совсем простенькие, но настоящие модели. Это относится к любым наукам, не только к математике, экономике, политологии. В вашей работе должны быть новые модели, которые позволяют по-новому взглянуть на некоторые вещи.

Очень часто задачи, которые требуется решить, вытекают из потребностей практики. Я понимаю практику достаточно широко – это не только конкретный запрос некоторого потребителя. Анализируя практическую задачу, можно часто придумать хорошие общие модели.

Планирование усилий и времени. Решение задач – это всегда затраты времени. Аспиранты часто не могут по-настоящему заниматься наукой – нужно свободное время, нужны свободные дни. Договариваясь с работодателем, обязательно просите для себя свободные дни – хотя бы один день в неделю. У вас еще будет суббота и воскресенье. Вы сегодня делаете инвестиции в свое будущее. Если у вас нет свободных дней, то вы занимаетесь «текучкой», а «потом» пытаетесь писать диссертацию. Ничего толкового из этого не выйдет.

Мне могут возразить, что никакой серьезный работодатель на это не пойдет: если он платит большие деньги, то потребует полной отдачи. На самом деле с умными бизнесменами можно договориться. У меня было несколько учеников, которым удавалось договариваться о свободном дне, да и я сам просил за нескольких молодых людей. Важно, чтобы работодатель понимал: разрешая своему работнику учиться в аспирантуре, он получит через некоторое время более квалифицированного сотрудника, и при этом он ничего не платит за его обучение.

В позапрошлом году у меня в магистратуре была девушка, подающая большие надежды в науке. Она работала в очень известной западной компании. Мы с ней сделали вполне серьезную работу, и она хотела поступить ко мне в аспирантуру. В этой компании нагрузка была такой, что когда вечером, уставшая, она приходила ко мне, я понимал, что она уже ничего не воспринимает.

Я не могу заниматься с аспирантами в таком режиме. Более того, выход ваших научных работ при такой нагрузке будет нулевым. На Ученом совете все время обсуждается проблема низкого «выхода» аспирантов, точных цифр не помню, но они действительно небольшие.

Защита диссертации, вы сегодня делаете инвестиции в свое будущее. Договаривайтесь с работодателем об одном-двух днях в неделю. В этот день вы идете в библиотеку и занимаетесь наукой – по 16 часов, еще у вас есть суббота и воскресенье. Тогда есть некий шанс. Когда вы приходите в будний день после работы на лекцию, а в глазах уже ничего нет, поверьте, это – пустая трата времени. Зарабатывайте меньше, но непременно имейте свободные дни. Они потом окупятся.

Соразмеряйте усилия и затраченное время. Очень важный момент. Приведу еще один пример из своей жизни. Есть такая задача в математике – о размерности частичного порядка. Она была сформулирована в 1944 г., на эту тему опубликовано много работ. В 1970-е годы я потратил год на ее решение. Через полгода я понял, что этой задачей можно заниматься всю жизнь и не получить никаких результатов. Это одна из тяжелых задач в математике. Я поставил себе цель: я занимаюсь этой задачей год. За это время я или добьюсь значимых результатов, или принимаю решение остановиться. Год интенсивной работы над этой проблемой – и я до сих пор пользуюсь полученными в этот период знаниями. В диссертацию тогда вошла только одна страница результатов. Это было почти 30 лет тому назад.

Анализ публикаций. Важнейшая задача всех аспирантов – надо много читать! Если не читаете, то вы не можете претендовать на то, что что-то знаете в своей области. Следует знакомиться со всеми основными журналами, но главное – читать книги. А для этого нужно время. Когда я был в вашем возрасте, я читал в автобусе и в метро. Я и сейчас читаю. Читать надо много. Диссертация без хорошего обзора литературы, точнее, без квалифицированного обзора – это не диссертация вообще.

Научный руководитель может помочь, указав, какие журналы читать, какие основные статьи в конкретной области надо знать. Очень

важно, читая, создавать для себя некий образ области. Этот образ не создается простым перечислением прочитанных работ, нужно сформировать некий особый взгляд.

У меня есть коллега, которого я люблю и уважаю, так вот он утверждает, что можно написать обзор и сформулировать задачу, прочтя сто аннотаций к работам в данной области. Это не так! Диссертация – это некий особый взгляд на проблему, а обзорная часть диссертации – не просто перечень работ. Обзор, в котором просто пересказываются чужие работы, никого не заинтересует. В обзоре известные факты должны преломляться через ваши идеи и ваши результаты. Здесь уместно провести такую аналогию. Если научные достижения в какой-то области сравнить со зданием, то простое *последовательное описание опубликованных работ* можно сравнить с последовательным описанием кирпичей, из которых оно сложено. Хороший обзор показывает все здание, причем в некоем новом ракурсе. Этот ракурс определяется вашей моделью.

Еще одна важная компонента хорошей диссертации – хорошее образование. Прежде чем начинать любую научную работу, необходимо иметь некоторые базовые знания. Не надо рассчитывать на то, что «на пальцах» удастся получить серьезный научный результат. Наука существует более 4 000 лет, и все, что можно было получить без образования, было получено 3 900 лет назад.

Ньютон когда-то сказал, что видел дальше других, потому что стоял на плечах гигантов. Не забывайте об этом, старайтесь взобраться на плечи гигантов – оттуда открывается удивительный вид.

2. Написание текста и защита диссертации

Структура диссертации. Никогда не пишите автобиографии, не пишите, как вы пришли к результатам. Вы должны излагать теорию, а не то, каким образом вы до нее дошли.

Название. Всякая диссертация начинается с названия. Хочу привести интересный пример. Был такой великий математик Андрей Николаевич Крылов (для тех, кто не знает – в теории дифференциальных уравнений есть метод Крылова-Галеркина). Он же придумал теорию остойчивости корабля: когда корабль получает с одной стороны пробоину, надо затопливать симметричную часть, чтобы выровнять судно. До него бытовало мнение, что надо откачивать воду. А он придумал, что надо затопливать. Это был великий человек, можно сказать, что вся теория остойчивости корабля разработана Эйлером и Крыловым. А.Н. Крылов был еще и великим педагогом, он вырастил

плеяду замечательных учеников. У него есть мемуары, я когда-то их читал в издании, кажется, 1947 г. Сейчас они выложены в Интернете (Крылов, 1963). Очень советую с ними ознакомиться – это будет незабываемое общение с ярким человеком.

В своей книге А.Н. Крылов обсуждает статью академика Лазарева, который был великим физиком-экспериментатором и в одной из своих работ исследовал такой факт: когда человек поет, у него напрягаются связки, и от этого ухудшается зрение. Я нашел его статью, она была опубликована в Докладах Академии наук в 1934 г. Она называется «О влиянии пения на зрение». Годы-то какие были – 1930-е! Тут же в журнале «Большевик» появляется историчная статья с вопросом, на что ученые тратят народные деньги? И вот Крылов пишет, что содержание статьи академика Лазарева состоит по большей части из анализа влияния на чувствительность глаза внешних физических факторов или раздражения других органов восприятия, например слуха. Таким образом, статью «О влиянии пения на зрение» следовало бы озаглавить «Влияние раздражения мозгового центра слуха на мозговой центр зрения». Здесь надо вспомнить лорда Кельвина, пишет Крылов, который не стеснялся некоторым своим статьям давать название не в три слова, а в пятьдесят, чтобы всем было понятно, о чем идет речь. Логика Крылова следующая: умный – поймет, а те, кому не надо, не поймут, и не надо, чтобы они понимали.

Название должно отражать то, о чем вы пишете в диссертации. Название типа «Исследование закономерностей такого-то вида» – бессмыслица. Нельзя начинать диссертацию со слова «исследование», всякая диссертация – исследование.

Меня однажды научили, что статья должна содержать решение одной задачи, не двух, не полутора, а одной. Это особенно относится к публикациям на Западе. Если вы присылаете в западный журнал статью, в которой вы решаете одновременно две проблемы, вы должны иметь уровень не ниже Нобелевского лауреата. Такое могут позволить себе очень небольшое число исследователей. И они, кстати сказать, себе этого не позволяют.

Статья должна содержать решение одной задачи, одной проблемы. Диссертация, напротив, может содержать решение нескольких проблем. Другой полюс – американские диссертации в хороших университетах: там диссертация состоит из четырех глав, каждая глава пишется на иную тему. Это показывает квалификацию соискателя в разных, но, естественно, сопряженных областях.

Диссертация – это книга, а книга может содержать больше одной задачи.

Аннотация. Меня много раз учили тому, что все сначала читают аннотацию, потом введение, потом заключение и после этого (если понравится) начинают читать текст. Поэтому аннотация и введение должны быть предельно ясными и хорошо выстроенными. В них должно быть ясное и краткое описание того, что вы сделали, и место вашей задачи в том классе задач, к которым она относится. Человек, читающий этот текст, должен понимать, куда «вписывается» ваша диссертация. То же относится и к статьям.

Введение. Здесь должно быть приведено краткое обоснование того, почему ваша задача представляет интерес. Это то, что называется «актуальностью». Вы знаете, что есть стандартные требования ВАКа, там указано, что слово «актуальность» должно присутствовать непременно.

Главы. Их можно писать по-разному. Я очень люблю стиль, в котором первая глава представляет собой постановку задачи. Часто в эту же главу входит обзор литературы. Конечно, обзор литературы можно «раскидать» по главам, но обычно в кандидатских диссертациях обзор помещают в первую главу. Мне больше нравится, когда в каждой главе есть введение, заключение и обзор литературы. Но все это индивидуально, зависит от вашего стиля и привычек научного руководителя.

Заключение. Здесь обычно перечисляют полученные результаты. Не надо мелочиться, если получено тридцать маленьких результатов, не пишите обо всех тридцати, пишите о трех, но пишите весомо. Пишите о том, чего вы *на самом деле* смогли добиться. Хорошо, если вы в заключение напишете о нерешенных задачах. Это говорит о научной культуре автора.

Литература. Есть несколько стилей оформления списка литературы. Самый удобный стиль – Гарвардская система – вы пишете в тексте: этот результат был получен в Имярек (1997), а в литературе вы приводите список по алфавиту. Это очень удобно, потому что позволяет в любой момент добавить любую новую ссылку.

Есть система, когда в квадратных скобках пишутся номера источников. Тоже вполне удобная система, единственно, если в последний момент приходится добавлять одну или более работ, вам предстоит полностью переделывать номера ссылок. Не знаю, есть ли такая возможность в Microsoft Word, в TEX возможность автоматически менять номера ссылок имеется.

Если у вас есть ссылки на работы на русском и английском языках, то (я считаю) сначала следует писать работы на русском языке (по алфавиту), а затем – на английском и также по алфавиту. Может быть, это также и требование ВАК.

В некоторых журналах, например, в журнале «Автоматика и телемеханика», где я являюсь одним из членов редколлегии, принято нумеровать статьи в порядке упоминания. Это очень серьезный журнал, он издается с 1936 г. и переводится на английский язык. Все работы проходят серьезное рецензирование. Система очень неудобная, но поменять ее мы не можем, потому что есть традиция, и она существует с основания журнала. И пока никто не решает эту традицию сломать, хотя все это крайне неудобно.

Автореферат. Автореферат повторяет структуру диссертации, но изложение здесь должно быть более сжатым. Единственная особенность, которая мне в авторефератах непонятна, почему нельзя ссылаться на чужие работы. По-моему, это тоже требование ВАКа, но я этого никогда не понимал. Если вы получили результаты, развивающие выводы других исследователей, почему на эти работы не сослаться?

Как писать тексты (некоторые общие замечания). Когда-то очень давно я прочитал статью Марка Твена, которая называется «Литературные грехи Фенимора Купера». Кто-нибудь ее читал? Поднимите руки, кто читал. Чудная статья, она есть на кафедре, я специально сделал с нее ксерокс. Мы вывесим ее в Интернете, это действительно блестящая статья. Я не буду сейчас подробно пересказывать Марка Твена, он перечисляет девятнадцать законов художественного творчества. И законы двенадцатого по восемнадцатый – относятся к тому, как писать тексты. Я их просто перечислю (Твен, 1961):

«Автор обязан:

12. Сказать то, что он хочет сказать, не ограничиваясь туманными намеками.
13. Найти нужное слово, а не его троюродного брата.
14. Не допускать излишнего нагромождения фактов.
15. Не опускать важных подробностей.
16. Избегать длиннот.
17. Не делать грамматических ошибок.
18. Писать простым и понятным языком».

Оппоненты и ведущая организация. Обычно руководитель советует, кого приглашать в оппоненты. Но если вы в процессе написания работы были достаточно активны, выступали на конференциях, вы уже сами

знаете специалистов в своей области. Тогда вы сами сможете предложить кандидатуры оппонентов и обсудить их со своим научным руководителем. То же относится и к ведущим организациям.

Защита. Обычно для выступления диссертанта на защите отводится 20 минут. Прилично уложиться в 16–17 минут. В разных советах принято по-разному, поэтому надо заранее несколько раз проговорить свое выступление, следя за временем. Я выступал уже несколько сот раз. Но даже сейчас, когда мне предстоит делать важное выступление, я куски своего выступления проговариваю вслух с часами в руках. Именно вслух, а не про себя. Мне это очень помогает структурировать текст и понять, чего я в своей речи не досказал. Шлифовать выступление надо не менее 5–7 раз.

Я счастливый человек, мне довелось слышать выступления многих сильных людей. Я учился у них. Александр Геннадьевич Курош (для тех, кто не знаком с алгеброй) – автор нескольких книг по алгебре, был в свое время заведующим кафедрой алгебры в МГУ и читал абсолютно блистательные лекции. Такой предмет, как общая алгебра, он представлял как некое театральное действо. Его можно было слушать часами. Марк Аронович Айзерман был таким же блистательным лектором. Я не слышал его лекций (он преподавал в МФТИ), но на научных семинарах мы слушали его, как зачарованные. Борис Павлович Демидович, задачник которого многие знают или слышали о нем, был лектором иного стиля. Он у нас читал лекции по математическому анализу. У него были удивительно умные и глубокие лекции. Было меньше театрального действа, но это были умные лекции, которые держали в постоянном мыслительном напряжении. А вот А.Н. Колмогоров (а он был великим математиком) лекции читал плохо. Нет, не так, – его лекции надо было *понимать*. Это было удивительное действо. Возникало ощущение, наверное, так и было на самом деле, что какие-то вещи, известные 150 лет, он как бы заново продумывал перед тем, как сказать о них. У него была плохая дикция, – еще и поэтому слушать его было очень трудно. Но тяжело было только в одном случае – если вы не знали темы лекции. Если вы заранее подготовились, то его слушать было бесконечно интересно – интересно было смотреть, как на ваших глазах рождается великий мыслительный процесс. Вот три разных стиля чтения лекции.

Текст выступления должен строиться по принципу: к черту подробности. За 17 минут вы никогда, ни при каких обстоятельствах

никаких подробностей изложить не сможете. Пусть даже есть какие-то результаты, которые вам лично очень дороги, потому что вы сделали что-то свое, они – не для ученого совета. Они – для научного семинара, когда у вас есть полтора часа для обсуждения с ближайшими коллегами, которые знакомы с тематикой. Но для выступления на защите диссертации это не годится. Следует изложить основные результаты, предваряя их подробными объяснениями. Мне очень помогает, когда я заранее репетирую лекции вслух. Очень часто бывает, что докладчик что-то рассказывает и использует при этом понятия, которые не определил ранее. Это – чудовищная ошибка. Все, о чем вы говорите, должно быть пояснено заранее. Не следует, однако, касаться общих вещей, которые всем давно известны.

Ответы на вопросы. Очень часто, когда вопрос уже понятен, диссертант может перебить спрашивающего и начать отвечать. Никогда этого не делайте! Дождитесь конца вопроса.

Иногда бывает, что член совета, задавая вопрос, 5 минут сначала что-то рассказывает. Спокойно дождитесь конца рассказа, не ваше дело прерывать члена диссертационного совета, это дело председателя совета. Потом говорите спасибо, не злоупотребляйте фразами типа: какой хороший вопрос, как он мне понравился, – начинайте сразу отвечать. Ни при каких обстоятельствах не давайте понять задающему вопрос, что он ничего не понял из вашего доклада. Даже члены совета не обязаны знать все, что знаете вы. Не надо требовать, чтобы все всё знали, всё поняли и восхитились вашей замечательной работой. Люди иногда думают иначе. И поэтому даже если смысл вопроса вам не понятен, не вздумайте сказать, что коллега неправильно понял то, что вы рассказывали. Даже если вы не поняли вопроса, ответ должен быть такой: «Если я правильно вас понял, то...» – далее даёте ответ. Иногда, очень редко (для этого надо уметь тонко чувствовать обстановку) можно перебить спрашивающего и что-то уточнить. Но ни при каких обстоятельствах нельзя превратить «вопрос – ответ» в дискуссию на совете. Это всех безмерно раздражает. Вопросы, кстати, лучше записывать.

Банкет. Здесь я не специалист. Кандидатскую диссертацию я защищал, когда старый ВАК разогнали, были какие-то жуткие письма о том, что советы распустились – на банкеты ходят. Я банкета не устраивал, близкие друзья пришли домой, и мы немного посидели вместе. То же самое было и после защиты докторской, поэтому здесь давать советы я не стану.

3. Качество исследования и написание статей

Несколько слов о том, как писать статью для западных журналов, да и для наших тоже. Если вы напишете хорошо статью в наш журнал, редколлегия будет только рада. У меня много статей в западных журналах. Во-первых, в каждом журнале свой стиль, но есть некие общие вещи, о которых я вам сейчас расскажу. Люди пишут в разные журналы, и заранее знать все стили невозможно.

Первое, что важно: знание английского языка. Хочу обратить ваше внимание, что до Второй мировой войны основной математический язык был французский. Александров, Колмогоров и другие математики публиковали свои работы на французском языке. Инженерный язык был немецкий. Моя мама говорила, что на английском они что-то читали, но словари, справочники, статьи – все было на немецком. После Второй мировой все изменилось – вся научная литература стала на английском, он стал главным языком. На мой взгляд, учить его просто.

Я все время советую это своим ученикам, они, конечно, этим советам не следуют, а жаль, совет очень простой. Просто каждый вечер 20 минут надо учить наизусть хороший текст, не какой попало, а именно хороший. Это 5–10 строк, но делать это нужно каждый день. Когда вы учите наизусть и произносите вслух, то поверьте, через два месяца язык у вас просто «взорвется». Вы сразу перейдете на другой уровень понимания языка. Конечно, надо слушать английскую речь, чтобы тренировать слуховой канал восприятия. Я (когда долго не езжу за рубеж) по утрам слушаю американскую или английскую радиостанцию, чтобы восстановить канал распознавания речи.

Но не обязательно слушать радио для улучшения навыков написания статей, для изучения языка – может быть, также не обязательно слушать радио – ведь канал распознавания речи может и не работать. Но для написания статей учить тексты наизусть – самый лучший способ. Тренироваться следует регулярно: 20 минут перед сном учите тексты наизусть.

Еще одно, очень важное, обстоятельство в связи с изучением языка: словари не дают знания в вашей узкой конкретной области. Любая наука разговаривает на жаргоне, любая научная речь – это жаргон, математика – жаргон особого рода. Люди придумывают особые слова и символы для того, чтобы сократить время коммуникации. Чтобы изложить словами все, что написано в математических учебниках, следовало бы написать огромные тома, в которых можно было бы утонуть. Формулы и язык

сокращают время коммуникации. Вам стоит выучить этот особый жаргон хотя бы для того, чтобы общаться с коллегами на Западе.

Если вы откроете любой словарь и захотите использовать какой-то термин, то увидите несколько разных версий. Какую из них выбрать, словарь вам никогда не подскажет. Есть, конечно, словари по узкой тематике, но чтобы узнать, как используется то или иное слово в вашей области, этого может оказаться недостаточно. Надо читать и смотреть. Со словом «читать» возникла проблема. В 1970-е – начале 1980-х статьи проходили суровое литературное рецензирование. У меня было несколько случаев, когда рецензент раздраженно писал, что абзац такой-то, страница такая-то никакой критики с точки зрения языка не выдерживает. *Сегодня вы таких слов не прочитаете и не услышите.* Статьи в журналах рецензируются с точки зрения языка очень редко и очень небрежно. Чтобы овладеть нужным жаргоном в вашей узкой области, нужно читать книги на английском языке, книги, которые пишут англоязычные авторы. Поэтому самый простой способ – читать книги. В книгах вы найдете нужные обороты, нужные слова, нужные термины, и это *очень* важно.

Теперь о том, **как писать тексты статей.** Существуют некоторые технологии. Как я уже говорил, обязательно должно быть «про актуальность». Об этом может быть сказано одной фразой.

Я сам рецензирую за год примерно 20 работ для западных журналов. Если вы пишете работу на Запад или в хороший отечественный журнал, если статья «выросла» ниоткуда, если не сказано, откуда взялась работа, если не сказано, как она соотносится с другими работами в данной области, поверьте, 99% рецензентов ее просто закроют на первой же странице и дальше даже читать не станут. У всех слишком много дел. Поэтому вы должны доказать, что сделали нечто новое, что действительно *заслуживает* публикации в данном журнале.

Беда наших коллег, что, когда работу отклоняют в западном журнале, реакция в таком случае бывает примерно следующая: наших (российских, советских) не любят. Иногда это может быть справедливо, но такое случается действительно очень редко, поверьте, причина не в этом. Если статью отклоняют в российском журнале, реакция обычно такая: эти москвичи работ из других городов не признают, или – эта группа работы других коллег не признает, или – они не понимают, какую великую работу вы сделали. Поверьте, если вы сделали великую работу, ее оценят. При этом ее надо преподнести соответствующим способом. Вы

просто написали работу, а после того, как вам ее «завернули», вы начинаете думать о требованиях конкретного журнала. На самом деле необходимо следовать неким установкам, правилам, как надо писать статьи для какого журнала. Одна из установок: вы должны показать, что нового в данной области науки вы сделали. Очень хорошо иногда написать об области возможных применений, если вы сделали что-то новое, то где это можно применить. Об этом можно написать, рецензенты это очень любят.

Еще об одном. **Не придумывайте обозначений, которые в мире не приняты**, у нас очень любят придумать свои обозначения и сочинять свои термины. Для кого пишется статья? Она пишется для научного сообщества. И если вы пользуетесь терминологией и обозначениями, отличными от тех, которые приняты в научном сообществе, почему вы должны ожидать, что сообщество будет читать ваши работы? Никто не будет их читать. Эту ошибку делают постоянно.

У нас линейную алгебру преподавал Алексей Серапионович Проскуряков, автор известного задачника по линейной алгебре. Он на фронте потерял зрение и все время просил: «Не пользуйтесь большими и маленькими буквами при решении каких-то задач». Просто когда кто-то говорил, «А большая», «А маленькая», он это понимал, а если забывали об этом упомянуть, он путался. Он все время говорил: «Пользуйтесь разными буквами, пользуйтесь разными алфавитами».

Еще один пример. В задаче коллективного выбора множество участников принято обозначать буквой N . Приходит один автор, приносит текст, в котором для обозначения этого же множества использует букву T . Я его спрашиваю, по существу ли это или так просто? «Нет, – отвечает, – ну, просто так обозначил». А почему тогда я или другой коллега, который работает в этой области, если привык к N , почему мы должны принимать это обозначение? Я хочу, чтобы вы это понимали, – в науке имеются традиции, традиции того сообщества, в котором вы выросли. Эти традиции направлены, отчасти, как я уже говорил, на ускорение коммуникаций. Если же каждый будет придумывать свои обозначения стандартных понятий, ничего хорошего из этого не получится. На эту тему была хорошая шутка в 1960–1970 годы: чтобы хорошо запутать рецензента, нужно использовать число π на протяжении 17 страниц, рецензент будет честно все умножать на 3,14, а на 18-й странице объявить, что через π вы обозначили давление. Так можно, конечно, но в такой ситуации не надо ждать, что рецензент напишет что-то положительное.

Кроме того, старайтесь не использовать обозначений, которые при типографских погрешностях могут исказить смысл текста.

Еще несколько слов о том, как писать текст. Когда вы пишете тридцатую статью, то процесс у вас уже налажен, но если вы пишете свою *первую* статью, то можете попробовать следующий способ. Если вы хотите сформулировать какую-то мысль, напишите предложение, посмотрите на него, попробуйте написать эту мысль другим способом – в виде другого предложения. Повторите то же самое тремя-четырьмя способами. И вот, когда вы посмотрите пять способов написания одной мысли, когда вы сделаете это раз 20, то, поверьте, может быть, с 21-го раза вы, наконец, будете писать правильно.

Прodelайте то же самое с любым параграфом текста. Предложения должны логически вытекать одно из другого, каждый параграф должен содержать некую одну мысль, не две, не три, и каждое предложение должно логически вытекать одно из другого. Очень многие люди пишут тексты таким образом, что в одном в параграфе собирают 8 мыслей, никак не связанных друг с другом.

Затем попробуйте написать страницу текста и сократите ее на треть, не выбрасывая никаких мыслей. Естественно, потом попробуйте еще раз сократить на треть. После того как вы повторно сократили текст и вам удалось сохранить все мысли, вы увидите, каким качественным он получился. Так учили меня в 1970-е годы, когда я готовил свою первую статью. Похожий метод был предложен в (Bernstein, 1999, p. 102–108) в конце 1990-х годов.

Очень важно, **чтобы предложения были короткими**, нельзя писать предложения в 6–7 строк, тем более по-английски. В английском языке есть замечательные тексты, написанные длинными предложениями. Отец кибернетики Норберт Винер иногда писал длинными предложениями, но вы себе не представляете, каким красивым был этот язык (Wiener, 1986). Тем не менее в научных статьях старайтесь избегать длинных предложений в 4–6 строк.

Еще одна рекомендация для написания статьи. Не злоупотребляйте сносками, редакция не любит сносок: чем меньше сносок, тем лучше, старайтесь «укладывать» мысли в основной текст. Есть немного журналов по гуманитарным наукам, где большие сноски имеют смысл. Есть книги, где сноски занимают больше места, чем основной текст. Это не касается основных экономических, а уж тем более математических текстов. Мне объяснили, что редакторы не любят сноски, поскольку они затрудняют процесс верстки.

Я хотел бы обратить ваше внимание на то, что *абсолютно недопустимо* в западных журналах и чем грешат многие российские авторы. Наш автор, желая подчеркнуть значимость своей работы, пишет в западный журнал, что его «очень разочаровывает, что многие статьи игнорируют реальную ситуацию» в чем-то. Абсолютно недопустимая вещь! Просто потому, что ни один человек огромного объема современной – пусть даже и специальной – литературы, которая выходит в мире на ту или иную тему, знать не может. Издательство «Шпрингер» выпускает несколько тысяч книг в год, не говоря уже о журналах.

Статей очень много, но качественных статей мало, поэтому ни один американец, англичанин или француз не посмеет написать, что он очень разочарован тем, что некоторые ситуации не рассматривались. Ваши оценки ситуаций должны звучать совершенно иначе: насколько я знаю, эта проблема другими учеными ранее не рассматривалась. Или: попытки рассмотрения этой задачи делались в таких-то статьях, но они не рассматривали того-то и того-то. А вот то, что сделали вы.

Я хотел бы добавить, что к своим статьям надо относиться, как к своим детям. Вряд ли кто-то захочет, чтобы его ребенок был чисто одет, но при этом лицо и руки у него были грязными. Так и статья – если есть хороший результат, его надо красиво преподнести.

Благодарю за внимание. Теперь я попытаюсь ответить на ваши вопросы.

4. Вопросы и ответы

Вопрос: Обязательно ли во всех работах и диссертациях должна быть модель?

Ответ: Модель – это описание некоторой условной ситуации, никакая модель не претендует на точное описание реального мира. Но всякая модель может быть полезна, если она дает приближенное описание, которое нас удовлетворяет. Приведу «избитый» пример – механику Ньютона. Пока наука работала с объектами, скорость которых была мала, механика Ньютона все описывала прекрасно. Когда же понадобилось описывать ситуации, где скорость объектов может быть сопоставима со скоростью света, потребовалась другая механика. Появилась специальная теория относительности.

Не поймите меня превратно, я не предлагаю всем изобретать математические модели. Иногда аспиранты (да и не только они одни) этим злоупотребляют, пишут огромные формулы и считают, что диссертация уже «сделана».

Модель должна описывать некоторую условную ситуацию, и она должна приносить

некоторое новое знание. Есть науки, в которых формулы вообще не пишут, а модели все же создают. Например, в философии. Почитайте «Механику» Аристотеля. Он пытался описать движение 2 500 лет назад. Он не писал формул, но очень интересно рассуждал, пытаясь разложить движение на простые составляющие.

Другой пример – анализ манипулирования при голосовании. Это явление состоит в том, что избиратель может при голосовании выражать неистинные предпочтения и добиться при этом лучших для себя результатов. Плиний младший во II в., анализируя реальную ситуацию, которая возникла в римском Сенате, пытался на словесном уровне построить модель того, как сенаторы будут манипулировать на выборах. Сегодня мы уже имеем формальное описание этой задачи, и то, о чем писал Плиний, может быть получено мгновенно в виде формул. Но для этого понадобилась серия фундаментальных работ (см., например, простое изложение моделей в (Алескеров, Ортешук, 1995)).

Вопрос: Есть ли смысл писать диссертацию в одной области, например в сфере науки и образования, а работать, например, в сфере налогообложения? И как в таком случае отвечать на защите на вопрос практика, если сам в этой области исследования не работаешь?

Ответ: Иначе говоря, должна ли область исследования в науке совпадать с тем, чем вы реально занимаетесь на практике? Идеально, конечно, когда наука, которой вы занимаетесь, сопряжена с практикой, но часто бывает, что люди находят работу, зарабатывают деньги, а диссертацию пишут совсем на другую тему или в другой области.

Что же касается практиков, здесь совсем другая история. К сожалению, есть практики, которые относятся к науке свысока. Особенно это проявляется в общественных науках, в экономике. Попросите таких «практиков» построить самолет или атомный реактор, они тут же побегут к аэромеханикам и физикам, так как прекрасно знают, что построенный ими самолет не взлетит, а реактор не заработает или взорвется. Когда же речь идет об общественных процессах, то они могут все. Это такие Лысенки нашего времени.

Если же говорить об ответах на вопросы, вы должны отвечать таким образом, чтобы показать, что вы хорошо знаете свою область. Иными словами, оперировать надо не тем, что делается в практике, а тем, о чем вы прочитали в литературе. Поэтому еще раз повторю, читать надо много и читать надо хорошую литературу.

Вопрос: Ценятся ли в экономических диссертациях формулы?

Ответ: Я не экономист и не готов отвечать за всех экономистов, но я видел экономические работы на Западе. Я работал в очень хорошем американском университете, в университете Париж 1, в университете Барселоны, в ряде других университетов. Все экономисты, которых я там видел, работают с формулами. Например, историю экономических учений (вроде бы история!) можно было бы рассказывать, как обычно рассказывают историю. Но ничего подобного, все рассказывают ее с формулами. Связано это с основными парадигмами экономики, излагать суть этих парадигм без формул, наверное, трудно. Но хочу еще раз подчеркнуть, формулы – не самоцель. Кто будет требовать, чтобы вы написали в диссертации на 50 формул больше?

Вопрос: С какой главы начинать писать диссертацию?

Ответ: Диссертация – побочный продукт научного исследования, научное исследование проводится с помощью разработки моделей и решения задач.

Сейчас попробую пояснить, как делается диссертация: научный руководитель ставит вам задачу, вы ее исследуете и после этого начинаете писать. У вас должно быть некоторое представление о предмете, которое вырабатывается на основе собственных результатов и понимания того, как эти результаты вписываются в соответствующую научную область. После этого можно начинать писать текст с истории вопроса, с постановки задачи. Писать дальше – дело техники, когда вы понимаете, как ваше исследование встроено в соответствующую область. Вы просто «укладываете» свои результаты в главы.

Приведу образное сравнение. Наука похожа на некую территорию. Есть сады, дорожки, посыпанные песком, цветники, а есть и нехоженные тропы, чаща, бурелом. Даже если чуть отойти в сторону от цветника, можно найти маленький кусок нетронутого леса. И тот кусок территории, который вы исследовали, надо описать в диссертации. Поэтому вы должны поступать как географы, описывая весь свой маршрут – начиная от ухоженных дорожек в чащу, и какие новые тропинки или, может быть, проспекты вы проложили в этой чаще.

Есть, правда, другое сравнение: «Сегодня большинство областей науки похоже на цветущий луг, по которому прогулялось большое стадо животных. Трава, в основном, съедена, наиболее «жирные» куски выедены до голой земли. По некоторым частям прошли не-

сколько раз. Местами трава только примята, но чтобы ее «съесть», надо приложить столько усилий, а результат настолько мало ощутим, что крупные животные уже давно ищут новые пастбища...» (Фрадков, 2003, с. 149–157).

Вопрос: Как определить практическую ценность работы и темы?

Ответ: Я хочу сразу предостеречь всех. Практическая ценность не означает, что завода фабрика должна начать работать с помощью ваших моделей. Самое «практическое» в науке состоит в том, что вы на качественном уровне получили понимание, как устроен некий реальный процесс. Если вы поняли качественную природу реального процесса, – это уже очень большое дело. Если вы создаете модели, которые сразу могут использоваться в практике, это очень хорошо!

Вопрос: Обязательно ли для занятий наукой идти в аспирантуру? Например, Перельман отказался поступать в аспирантуру!

Ответ: Перельман – великий математик, могу назвать еще 2–3 ученых, у которых даже не было формально высшего образования. Великие люди – случай особый.

Если человек может самостоятельно написать диссертацию, не проходя аспирантуру, то, конечно же, можно в аспирантуру не поступать. Однако само присутствие в аспирантуре дисциплинирует, это некие взаимные обязательства. Аспирантура в этом смысле хороша, вы берете на себя обязательство ее закончить, мы обязуемся вами руководить.

Три года в аспирантуре – очень мало. В западных университетах в аспирантуре учатся четыре года, но в хороших западных университетах аспиранты и за четыре года не успевают написать диссертацию. У нас все плохо вдвойне, потому что у нас аспиранты много работают на стороне. Поэтому закладывать фундамент своей кандидатской диссертации надо в магистратуре.

Вопрос: Полезны ли европейские стажировки?

Ответ: Безусловно. Любое время, проведенное с пользой в хорошем университете, полезно. Но намного важнее, на мой взгляд, посещать хорошие научные семинары у нас в России. Семинар может дать очень много в смысле постановок задач и овладения научными методами исследования. Европейские стажировки хороши тем, что вы можете посещать лекции известных ученых и, главное, научные семинары.

Поскольку вопросов больше нет, хочу поблагодарить всех присутствующих. Всего доброго и желаю вам успехов!

Литература

Алескеров Ф.Т., Ортегук П. (1995): Выборы. Голосование. Партии. М.: Академия. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.ipu.ru/rcpp/demo/elvora.zip>, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус.

Крылов А.Н. (1963): Мои воспоминания. М.: Изд-во АН СССР. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://militera.lib.ru/memo/russian/krylov_an/index.html, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус.

Кун Т. (1975): Структура научных революций. М.: Прогресс.

Твен М. (1961): Собрание сочинений в 12 томах. Т. 11. Рассказы. Очерки. Публицистика. 1894–1909. М.: ГОСЛИТИЗДАТ.

Пуанкаре А. (1983): О науке. М.: Наука.

Фрадков А.Л. (2003): Как опубликовать хорошую статью и отклонить плохую. Заметки рецензента // *Автоматика и телемеханика*. № 10.

Bernstein D.S. (1999): A Student's Guide to Research // *IEEE Control Syst. Magazine*. Vol. 19. № 1.

Wiener N. (1986): Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society. N.Y.: Avon Books.

Поступила в редакцию 29.05.2008 г.

F.T. Aleskerov

The State University – Higher School of Economics, Moscow

How to Prepare and Write a Thesis? Advices to Ph.D and Ms Students in Economics

It is the text of the lecture given to the students of the State University Higher School of Economics on April 10, 2008. Two problems are discussed: how to write thesis and how to write articles.

Keywords: dissertation, article, lecture.

JEL classification: Y4.