

Ю. И. РЫЖИКОВ

РАБОТА НАД ДИССЕРТАЦИЕЙ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ

2-е издание



- ➔ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕНОМУ И К ДИССЕРТАЦИИ
- ➔ ПСИХОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНОЙ РАБОТЫ
- ➔ ЯЗЫК И СТИЛЬ ДИССЕРТАЦИИ
- ➔ ПОДГОТОВКА РУКОПИСИ В СИСТЕМЕ LATEX
- ➔ ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ ДИССЕРТАНТА:
ФОРМАЛЬНАЯ ЛОГИКА,
ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА,
ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ
- ➔ ЗАЩИТА ДИССЕРТАЦИИ

РАБОТА НАД ДИССЕРТАЦИЕЙ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ

2-е издание



*Издание второе,
исправленное и дополненное*

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2007

УДК 001
ББК 30
P94

Рыжиков Ю. И.

P94 Работа над диссертацией по техническим наукам,
2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 512 с.: ил.

ISBN 978-5-9775-0138-5

Книга представляет собой свод методических рекомендаций по написанию и оформлению диссертаций. В ней приведены требования к учебным и к диссертациям; даны определения базовых понятий науковедения; описана методика постановки задачи, сбора материала, написания глав диссертации, подготовки к защите. Дан обзор теоретического вооружения "технического" ученого (логика, прикладная математика, программирование) и его технологической оснастки (пакеты математических программ, система подготовки математических рукописей LaTeX, Visio). Большое внимание уделяется литературной отделке рукописи, приводятся многочисленные примеры стилистических погрешностей и рекомендации по их устранению.

*Для аспирантов, докторантов и соискателей ученых степеней,
студентов технических вузов и преподавателей*

УДК 001
ББК 30

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Татьяна Лапина</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Компьютерная верстка	<i>Юрия Рыжикова</i>
Корректор	<i>Ксения Вальская</i>
Дизайн обложки	<i>Елены Беляевой</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Рецензент: Р. М. Юсупов, член.-корр. РАН, генерал-майор,
директор Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 31.05.07.

Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 41,28.

Тираж 1000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 194354, Санкт-Петербург, ул. Есенина, 5Б.

Санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию
№ 77.99.02.953 Д.006421.11.04 от 11.11.2004 г. выдано Федеральной службой
по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ОАО "Техническая книга"

190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29

Оглавление

Предисловие	10
От автора	12
1. Аттестация научных кадров	18
1.1. Наука и общество	18
1.2. Подготовка научно-педагогических кадров	20
1.2.1. Требования к ученому	22
1.2.2. Психологические типы	24
1.2.3. Отбор в науку	31
1.2.4. Обучение научному творчеству	33
1.3. Диссертации и требования к ним	36
1.3.1. История вопроса	36
1.3.2. Общие требования	37
1.3.3. Докторские диссертации	39
1.3.4. Кандидатские диссертации	40
1.3.5. Диссертация в форме доклада	40
1.3.6. Современные тенденции	42
1.4. Общенаучные понятия	43
1.4.1. Определение науки	43
1.4.2. Наука и философия	44
1.4.3. Современная наука	45
1.4.4. Критерии научности	46
1.4.5. Общенаучные термины	47
1.5. Результаты	58
1.5.1. Научный результат	58
1.5.2. Научная значимость	61
1.5.3. Достоверность	61
1.5.4. Творческая новизна	63
1.5.5. Практические результаты	64
2. Психология научной работы	66
2.1. Специфика научной деятельности	66
2.2. Мотивация	68

2.3.	Обращение к докторантам	74
2.4.	Ученик, Учитель, коллектив	78
2.5.	Работа в коллективе	85
2.5.1.	Специфика коллективной работы	85
2.5.2.	«Болезни» коллектива	87
2.5.3.	Обсуждение результатов	89
2.6.	Логика и интуиция	91
2.6.1.	Психофизиологические основы	92
2.6.2.	Логическое мышление	94
2.6.3.	Образное мышление	96
2.6.4.	Подсознание	98
2.6.5.	Интуиция и математическое открытие	99
2.6.6.	Эстетика как критерий истины	106
2.6.7.	Математика и музыка	110
2.6.8.	Эстетика программирования и оформления работы	112
2.6.9.	Тренировка интуиции	114
2.7.	Этика ученого	116
2.7.1.	Общие соображения	116
2.7.2.	Ученый и объект познания	118
2.7.3.	Ученый и коллеги	119
2.7.4.	Ученый и общество	122
3.	Организация работы	123
3.1.	Рабочее место	123
3.2.	Режим дня	125
3.3.	Направление, проблема, цель	127
3.4.	Работа с литературой	133
3.4.1.	Поиск	134
3.4.2.	Справочные издания	135
3.4.3.	Новейший сервис	136
3.4.4.	Личные каталоги	137
3.4.5.	Объекты и цели чтения	137
3.4.6.	Методика чтения	139
3.4.7.	Иностранные языки	142
3.4.8.	Накопление тезауруса	143
3.5.	Семинары и конференции	146
3.6.	Интернет	154
3.7.	Тема и цели диссертации	160
3.8.	Планирование работы над диссертацией	163
3.9.	Типовой план диссертации	168
4.	Выполнение работы	170
4.1.	Принципы научной разработки	170
4.2.	Физический эксперимент	179
4.2.1.	Виды и содержание эксперимента	180
4.2.2.	Методика эксперимента	180

4.2.3.	Планирование экспериментов	181
4.2.4.	Техническое оснащение	187
4.2.5.	Средства измерения	189
4.2.6.	Проведение эксперимента	189
4.2.7.	Представление результатов эксперимента	190
4.3.	Математический эксперимент	191
4.3.1.	Постановка задачи	191
4.3.2.	Классификация математических моделей	197
4.3.3.	Прикладное программирование	200
4.3.4.	Тестирование программной системы	201
4.4.	Написание основных глав	205
4.4.1.	Общие рекомендации	205
4.4.2.	Стандартные требования к оформлению	207
4.4.3.	Методика подготовки компиляций	208
4.4.4.	Содержание основных глав	209
4.4.5.	Структуризация текста	211
4.4.6.	Абзацы	213
4.4.7.	Перечни	214
4.4.8.	Авторство	215
4.4.9.	Диссертация и ее предшественники	216
4.4.10.	Терминология	217
4.4.11.	Формулировки	218
4.4.12.	Числовые данные и размерности	222
4.4.13.	Цитирование	223
4.4.14.	Сокращения	224
4.4.15.	Таблицы и рисунки	225
4.5.	Вспомогательные разделы	226
4.5.1.	Выводы и заключение	226
4.5.2.	Введение	227
4.5.3.	Список литературы	228
4.5.4.	Приложения	229
4.6.	Работа над изобретениями	230
4.6.1.	Базовые понятия	230
4.6.2.	Системный подход	233
4.6.3.	Инварианты и подобие	234
4.6.4.	Устойчивость	235
4.6.5.	Оптимизация	235
4.6.6.	Тензорные методы	236
4.6.7.	Психология изобретательства	236
4.6.8.	Групповая работа	237
5.	Язык и стиль диссертации	238
5.1.	Литературные требования	238
5.2.	Грамотность	240
5.3.	Стиль	241
5.4.	Математика и поэзия	255

5.5.	Редактирование рукописи	259
5.6.	Как нельзя писать книги	261
6.	Набор рукописи	269
6.1.	Проблема набора	269
6.2.	Введение в L ^A T _E X	272
6.2.1.	Структура L ^A T _E X-программы	274
6.2.2.	Набор текста	275
6.2.3.	Процесс сборки	276
6.3.	Компиляция, отладка, распечатка	277
6.3.1.	Запуск компилятора	277
6.3.2.	Диагностика компилятора	277
6.3.3.	Действия автора при отладке	278
6.3.4.	Просмотр DVI-файла	279
6.3.5.	Распечатка DVI-файла	280
6.4.	Математический набор	281
6.4.1.	Моды и шрифты	281
6.4.2.	Основные математические обозначения	281
6.4.3.	Простейшие формулы	281
6.4.4.	Окружения для формул	285
6.4.5.	Макросредства набора	287
6.5.	Таблицы	288
6.5.1.	Простейшие таблицы	289
6.5.2.	Графленные таблицы	290
6.6.	«Графические» проблемы	292
6.6.1.	Средства рисования	292
6.6.2.	Средства вставки	292
6.6.3.	Плавающие объекты	293
6.6.4.	Выделение места	294
6.7.	Обзор L ^A T _E X 2 _ε	294
6.7.1.	Общая структура	294
6.7.2.	Стандартные классы	295
6.7.3.	Стандартные пакеты	296
6.7.4.	Дополнительное матобеспечение	296
6.7.5.	Схема выбора шрифтов	297
6.7.6.	Частные улучшения	298
6.8.	Введение в M ^I K _T E _X	299
6.8.1.	Состав и возможности	299
6.8.2.	Редактор <i>WinEdt</i>	299
6.8.3.	Превьюер YAP	301
6.8.4.	Набор текста	302
6.8.5.	Набор математики	302
6.8.6.	Включение рисунков	303
6.8.7.	Подготовка слайдов	303
6.8.8.	Компиляция и отладка документа	304
6.8.9.	Перевод в PDF и получение «зеркала»	304

6.9. Gnuplot	305
6.9.1. Быстрое введение	305
6.9.2. Вывод кривых	309
6.9.3. Функции	310
6.9.4. Линии и символы	311
6.9.5. Файлы данных	313
6.9.6. Трехмерные графики	314
6.9.7. Оформление	315
6.9.8. Тип терминала	317
6.10. Visio — инструмент для схем	318
6.10.1. Общая характеристика	318
6.10.2. Меню и панель инструментов	321
6.10.3. Начало работы	324
6.10.4. Выбор трафарета	325
6.10.5. Выполнение схем	327
6.10.6. Редактирование фигур	330
6.10.7. Редактирование схем	332
6.10.8. Создание трафаретов и стандартов	334
6.10.9. Страницы и подложки	335
6.10.10. Распечатка схем	336
6.10.11. Экспорт и импорт файлов	336
7. Инструментарий теоретика	338
7.1. Формальная логика	339
7.1.1. Требования к правильным рассуждениям	339
7.1.2. Дедуктивные рассуждения	344
7.1.3. Индуктивные рассуждения	350
7.1.4. Аналогии	351
7.1.5. Аргументация и опровержение мнений	352
7.2. Математические проблемы	354
7.2.1. Особенности прикладной математики	354
7.2.2. Влияние ограниченности разрядной сетки	356
7.2.3. Аппроксимации функций	356
7.2.4. Вычисление определенных интегралов	357
7.2.5. Задачи линейной алгебры	358
7.2.6. Решение нелинейных уравнений	359
7.2.7. Проблема минимизации	359
7.2.8. Дифференциальные уравнения	360
7.3. Математическая статистика	361
7.3.1. Базовые понятия	362
7.3.2. Выборка и ее представления	364
7.3.3. Основные задачи математической статистики	365
7.3.4. Временные ряды	367
7.3.5. О пакетах статистических программ	368
7.4. Задачи исследования операций	369
7.5. Имитационное моделирование	371

7.5.1.	Идея метода	371
7.5.2.	Понятие о методах понижения дисперсии	375
7.5.3.	Языки моделирования	376
7.5.4.	Понятие о GPSS	378
7.5.5.	Имитация в диссертации	387
7.6.	Универсальные математические пакеты	387
7.6.1.	Типовые возможности пакета	389
7.6.2.	Управление работой пакета	392
7.6.3.	Предварительное сопоставление	393
7.6.4.	Сравнительное тестирование пакетов	395
7.6.5.	Еще примеры многокомпонентного оценивания	404
7.6.6.	Технология создания лучевых диаграмм	407
7.7.	Языки программирования	409
7.7.1.	Необходимость программирования	409
7.7.2.	Многоязычие	409
7.7.3.	Проблемы программирования	410
7.7.4.	Свойства современных языков программирования	412
7.7.5.	Объектно-ориентированное программирование	419
7.7.6.	Требования к языкам	420
7.7.7.	Технологии производства программ	423
7.7.8.	Язык ПЛ/1	424
7.7.9.	АПЛ	425
7.7.10.	Паскаль	427
7.7.11.	Язык С	428
7.7.12.	Форт	430
7.7.13.	Модула 2	430
7.7.14.	Ада	431
7.7.15.	Алгол 68	436
7.7.16.	Фортран	436
7.8.	Логическое программирование	442
8.	На финишной прямой	444
8.1.	Заключение совета	444
8.2.	Публикации	451
8.3.	Итоговый семинар	454
8.4.	Написание автореферата	459
8.5.	Выездные семинары	460
8.6.	Подготовка защиты	461
8.6.1.	Документы	461
8.6.2.	Ответы на замечания	463
8.6.3.	Организация защиты	463
8.7.	Последняя репетиция	464
8.8.	Защита	465
8.9.	Трудности	467
8.10.	После защиты	469

9. Научная автобиография	471
9.1. Школьные годы	472
9.2. Военно-морское училище	473
9.3. Научно-исследовательский институт	475
9.4. Аспирантура	477
9.5. Докторская диссертация	481
9.6. Свободный поиск	483
9.6.1. Законы сохранения	483
9.6.2. Многочлены Лагерра	486
9.6.3. Итерационный расчет фазовых систем	487
9.6.4. Матрично-геометрическая прогрессия	489
9.6.5. Гиперэкспоненциальная аппроксимация	490
9.6.6. Сети обслуживания	492
9.6.7. Временные характеристики систем обслуживания	494
9.7. Новая жизнь	497
9.8. Виток спирали	499
9.9. Информатика и науковедение	500
9.10. Резюме	501
Литература	503

Предисловие

Одна из самых острых проблем современной российской науки и педагогики — катастрофическая убыль «остепененных» кадров в области естественных и технических наук. Конкурсы в аспирантуру по этим направлениям упали, а принятые в аспирантуру (адъюнктуру) молодые люди по ряду объективных и субъективных причин редко представляют диссертации в срок. Одна из причин состоит в том, что мучительный процесс написания диссертационных работ *не имеет достаточной методической поддержки*. Существующие пособия для соискателей ученых степеней, подвергнутые справедливой критике во введении к рецензируемой книге, содержат минимум полезной информации и излагают почти исключительно порядок *оформления* готовой диссертации и сопутствующих документов. Книга концентрирует многолетний опыт члена диссертационных Советов с почти сорокалетним стажем заслуженного деятеля науки РФ Ю. И. Рыжикова и удачно заполняет указанный пробел.

Книга содержит весьма полезный материал, необходимый молодым (и не только молодым) соискателям ученых степеней для мотивации научно-педагогической карьеры, выбора направления и темы исследований, подбора литературы и математического аппарата, технологического инструментария исследователя, литературного оформления рукописи, представления полученных результатов научной общественности. В отличие от авторов большинства науковедческих работ, Ю. И. Рыжиков при обсуждении перечисленных вопросов опирается на *личный* опыт. Он:

- 42 года преподает программирование и является автором разработки, включенной в Государственный фонд алгоритмов и программ;
- выпустил два учебника по современному Фортрану и нетривиальный учебник по информатике (изд-во «КОРОНА принт»);
- является специалистом мирового уровня в области управления запасами и численных методов теории очередей («Управление запаса-

ми» — изд-во «Наука», переведена в Германии; «Теория очередей и управление запасами» — изд-во «Питер»);

- внес значительный вклад в технологии моделирования (учебник изд-ва «КОРОНА принт»), является членом программного комитета Всероссийских конференций по имитационному моделированию.

Все это дает Ю. И. Рыжикову моральное право высказываться по обсуждаемому комплексу проблем и делает его советы и предложения заслуживающими доверия и широкого использования. Этот вывод подтверждается при ознакомлении с текстом книги.

Методические советы автора помогут привить научной молодежи необходимые ученому качества творческой одержимости, добросовестности, скромности, уважения к чужим результатам, эстетического восприятия научных и общечеловеческих ценностей; обращают внимание на психологические аспекты ее деятельности и проблемы научной этики. Его предложения и советы убедительно иллюстрируются приведенной научной автобиографией, а сама книга является образцом реализации требований к научной публикации. По моему убеждению, она должна стать настольной как для соискателей ученых степеней, так и для их научных руководителей, будет широко использоваться (и уже используется в нашем институте) при подготовке аспирантов.

Раздел книги, посвященный стилю написания научных работ, содержит поучительные примеры типичных дефектов изложения и способов борьбы с ними. Она явится ценным подспорьем при обучении студентов русскому языку по новым учебным планам, а также при изучении раздела «Методология научных исследований» в курсе философии.

Книга исподволь формирует завораживающее представление о круге интересов и духовном мире ученого. Она содержит множество нетривиальных сведений и колоритных фактов, включает впечатляющие цитаты из самых неожиданных авторов, написана сочным и выразительным языком, изобилует юмором и читается как роман. Все это должно произвести впечатление на учащуюся молодежь. Можно надеяться, что заметная часть прочитавших ее захочет уподобиться автору книги, как некогда капитан-лейтенант Ю. И. Рыжиков — вице-адмиралу Ю. С. Яковлеву (см. с. 476-477), и выберет путь служения науке.

Директор Санкт-Петербургского института информатики
член-корреспондент РАН *Р. М. Юсупов*

От автора

«Высшим благом среди всех зовут знание: его не отнять, оно неценно, оно никогда не иссякает» (древнеиндийский афоризм). Автор книги приветствует ступивших на «каменистые тропы науки» и надеется быть им полезным.

Важнейшей целью автора являлась мотивация прихода молодежи в оскудевшую кадрами науку. Мы старались передать свою убежденность в светлом (отдаленном) будущем науки, укрепить мотивацию работы в ней, описать необходимое по нынешним временам инструментальное оснащение «технического» ученого, поделиться *собственным* опытом.

К настоящему времени выпущено немало посвященных проблемам соискателей ученых степеней книг (см. список литературы), которые можно разделить на две категории: основы работы в науке и более специализированные пособия для соискателей ученых степеней. Первые адресованы главным образом студентам, перегружены общими словами и элементарными сведениями, часто содержат ошибки при выходе авторов за пределы личной компетенции. Вторые основное внимание уделяют *оформлению документации* — проблеме безусловно важной и требующей больших трудозатрат соискателя, но полностью регламентированной общедоступным Положением ВАК [140]¹, актуальной лишь на заключительном году работы соискателя и легко решаемой с помощью ученого секретаря совета.

Однако научная работа является *творческим* процессом, причем каждая научная специальность имеет свои особенности. Научный работник не может реализовать свой замысел, если он не овладел знанием и умением, техникой своего дела, технологией творчества. Соискателю прежде всего необходимы конкретные советы методического характера по *разработке и написанию диссертации*, которым в этих книгах уделяется гораздо меньшее внимание. Например, в книге Ф. А. Кузина [99],

¹При ссылках на [140] подразумевается его корректировка материалами последующих Бюллетеней ВАК до №1 за 2007 г. включительно.

по заявлению ее автора, «диссертация рассматривается с позиций книговедческой науки как особый вид научного произведения», и советы диссертантам носят, мягко выражаясь, общий характер: «В содержании такой работы отражаются сущность в явлении, закономерность в случайности, общее в единичном, внутреннее во внешнем» — с. 9. Значительная часть подобных книг написана на уровне «философии науки», о практической пользе которой могут быть разные мнения. К примеру, вряд ли поможет соискателю определение научной задачи (НЗ) в форме

$$\text{НЗ} \Leftrightarrow \text{Ц} + \text{У} + \text{Про} + \text{Пре},$$

где Ц — цель; У — условия; Про — процедура; Пре — преобразование условий в результат [16, с. 134]. Пособие Б. А. Райзберга [150] ровно наполовину состоит из руководящих документов, а содержащиеся в нем методические рекомендации сводятся к шкале подарков на с. 62–63 (профессору — выдержанный коньяк, академику — антиквариат) и тактике сдачи экзамена по философии.

Содержание *этой книги* полностью соответствует ее названию — *работе над диссертацией* — и, кроме того, затрагивает творческие элементы подготовки к защите. В ней даются определения основных категорий науки, обсуждаются психологические особенности людей науки и работы в ней, организация такой работы, средства теоретических исследований (в частности, обзор отраслей прикладной математики и формальной логики); кратко описаны инструменты выполнения расчетов (языки программирования численных задач, математические пакеты), построения графиков (*Gnuplot*) и вычерчивания схем (*Visio*); набора рукописей с большим количеством формул (*L^AT_EX*). Большое внимание уделяется литературному стилю и точности формулировок. Изложение в этой части иллюстрируется примерами совершенно фантастических несообразностей, взятых из реальных диссертаций и книг последних лет. Даются рекомендации по работе соискателя «на финишной прямой», которая должна выстраиваться вокруг проекта заключения диссертационного совета. Последняя глава подтверждает состоятельность данных ранее рекомендаций примерами из научной биографии автора.

В книге широко использованы все *конструктивные* сведения из перечисленной в списке литературы по науковедению, а также цитируемые в ней высказывания классиков естествознания и мировой культуры. Сведения, сообщаемые по логике, прикладной математике, информаци-

онным технологиям, нейропсихологии и т. п., не являются ни исчерпывающими, ни даже достаточными: они должны лишь помочь *осознать* возникающие проблемы и дать начальную ориентацию в них. То же относится и к списку литературы.

Ссылки во всех случаях делаются на источники заимствования без утомительных «цитируется по...». Вся «конкретика» связана с научной и педагогической специализацией автора (прикладная математика и информатика), отраженной в списке его публикаций. Длина и разнообразие этого списка должны показать, что содержание книги опирается на достаточный педагогический, научный и литературный опыт автора.

Книга непосредственно адресована соискателям ученых степеней по техническим наукам, в том числе докторантам. Также ее могут использовать студенты старших курсов и будущие магистры при написании курсовых, дипломных и квалификационных работ. Возможны полезные аналогии и для диссертаций иной направленности.

Книга представляется исключительно полезной для *научных руководителей* диссертантов. Вряд ли они найдут там много принципиально нового для себя, но зато будут избавлены от необходимости объяснять *каждому аспиранту в отдельности*, что, собственно, от него требуется; что считать научным результатом; чем можно подтвердить достоверность последнего; как работать над литературой и составлять компиляции; в какой программной среде лучше считать, а в какой — строить графики; как вести себя на семинаре; как должно и как нельзя излагать научные результаты.

Для облегчения стиля изложение непосредственно адресовано аспиранту вуза, но в равной степени относится и к другим категориям военных и гражданских соискателей и иным научным учреждениям с очевидной заменой терминов. В книгу включены примеры типичных ошибок при написании текста, заимствованные из реальных книг и диссертаций последних лет. Их авторам мы приносим извинения и просим считать эти примеры дополнительной апробацией (может быть, даже внедрением) диссертаций и подтверждением практической полезности таковых — в целях обучения новых поколений исследователей.

Все приводимые рекомендации прошли многолетнюю обкатку и не будут лишними даже для соискателей ученых степеней по другим наукам. Мы рассчитываем и на внимание соискателей *докторской* степени — чем выше лезешь, тем больше падать! К сожалению, слишком многие из них нуждаются в серьезной методической помощи.

Обилие и содержание цитат из академиков и классиков естество-

знания должны убедить читателей в том, что требования к соискателям ученых степеней, в сущности, традиционны, *едины* и отражают не только личную позицию автора. Главная цель их воспроизведения здесь — способствовать их восприятию благодаря нетрадиционности аргументации, неожиданности и солидности авторитетов, исключительным литературным достоинствам цитат. Была учтена и рекомендация Б. Паскаля [116, с. 64]: «Предмет математики настолько серьезен, что нельзя упускать случай сделать его немного занимательным».

Автор уверен в полезности приведенных материалов для преподавания и изучения философии, методики научных исследований и недавно введенного в вузах курса русского языка.

Прежде всего отметим, что содержание «Работы над диссертацией» в значительной мере перекликается с общей для многих специальностей программой курса философии по таким вопросам, как:

- диалектика; детерминизм и индетерминизм, динамические и статистические закономерности, научные, философские и религиозные картины мира;
- смысл человеческого бытия, нравственные ценности, представление о совершенном человеке в различных культурах, эстетические ценности и их роль в человеческой жизни;
- сознание и познание, творчество, практика; вера и знание, понимание и объяснение, рациональное и иррациональное в познавательной деятельности, проблема истины;
- действительность, мышление, логика и язык;
- научное и вненаучное знание, критерии научности, структура научного познания, его методы и формы; рост научного знания, научные революции и смены типов рациональности, наука и техника.

От выпускников *всех* инженерных специальностей требуется, чтобы они:

- имели понятие о принципах симметрии и законах сохранения, о математических моделях как средствах формального описания и анализа процессов и явлений;
- владели культурой мышления, знали его общие законы, были способны в письменной и устной речи правильно (логично) оформить его результаты;

- умели на научной основе организовать свой труд, владели современными информационными технологиями в сфере своей профессиональной деятельности;
- имели представление о совокупности современных языков программирования, их областях применения, особенностях и тенденциях развития;
- правильно выбирали и применяли средства программирования для эффективной реализации программных проектов;
- умели строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ.

Не только студенты, но и значительная часть преподавателей философии имеют об этих проблемах весьма смутные понятия, и книга будет им нужна.

Не для всех специальностей записано, но безусловно необходимо умение *работать с книгой* и другими источниками информации. Выпускник:

- изучает специальную литературу и другую научно-техническую информацию;
- осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);
- подготавливает информационные обзоры, а также рецензии, отзывы и заключения на техническую документацию.

Все эти вопросы предметно и конкретно рассмотрены в данной книге.

Особого внимания заслуживает проекция книги на дисциплину федерального цикла «Русский язык и культура речи». Приведем взятое из стандарта содержание этой дисциплины, выделив курсивом вопросы, затрагиваемые в «Работе над диссертацией»:

«Стили современного русского литературного языка, языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка. Речевое взаимодействие, основные единицы общения, устная и письменная разновидности литературного языка, нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.

Функциональные стили современного русского языка, взаимодействие функциональных стилей; научный стиль, специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи, речевые нормы учебной и научной сфер деятельности; официально-деловой стиль, сфера функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов, приемы унификации языка служебных документов, интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи, язык и стиль распорядительных документов, язык и стиль коммерческой корреспонденции, язык и стиль инструктивно-методических документов, реклама в деловой речи. Правила оформления документов, речевой этикет в документе; жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи, оратор и его аудитория, основные виды аргументов; подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи; основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов, словесное оформление публичного выступления, понятность, информативность и выразительность публичной речи. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка, условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов. Культура речи, основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения».

К этому следует добавить насыщенность книги эффектными и реальными примерами как положительного, так и, в особенности, отрицательного свойства, многие из которых станут откровением даже для преподавателей русского языка и литературных редакторов издательств. Достаточно сослаться на злополучную цитату из Некрасова о тесноте для слов и просторе для мыслей. В частности, коллекция «ляпов» из книг и диссертаций благодаря многочисленности и разнообразию примеров вполне может составить «антихрестоматию» к учебнику русского языка. Однако главная цель книги — *мотивация прихода в науку* и облегчение первых шагов в ней.

Творческих успехов вам всем — кому первых, кому новых! А остальное к *хорошему* человеку приложится.

Набор и верстка книги выполнены автором в издательской системе MiKTeX при неоценимой помощи И. И. Захарчука. В квадратные скобки заключены названия нажимаемых кнопок меню или клавиш; [LM] и [RM] означают щелчок левой (правой) кнопкой «мыши».

Глава 1.

Аттестация научных кадров

1.1. Наука и общество

Наука со времен своего зарождения была непосредственной производительной силой. Достаточно вспомнить, что астрономические наблюдения позволили создать необходимый для земледельческих работ календарь, геометрия — упорядочить землепользование, механика — строить здания, ирригационные сооружения, подъемные и метательные механизмы. Наука развивалась под действием как внешних, так и внутренних стимулов: «В старину задавали математические задачи боги (удвоение объема кубического Дельфийского жертвенника). Далее наступил второй период, когда задачи задавали полубоги: Ньютон, Эйлер, Лагранж. Теперь третий период, когда задачи задает практика» (П. Л. Чебышев, [116, с. 34]). В связи с этим уместно вспомнить слова А. М. Ляпунова, посвященные памяти его учителя: «П. Л. Чебышев и его последователи остаются постоянно на реальной почве, руководствуясь взглядом, что только те изыскания имеют цену, которые вызываются приложениями (научными или практическими), и только те теории действительно полезны, которые возникают из рассмотрения частных случаев» [49, с. 43]. Практическая ценность науки признавалась всеми достаточно просвещенными правителями. К примеру, получивший блестящее образование¹ Наполеон полагал [116, с. 31], что «процветание и совершенство математики тесно связаны с благосостоянием государства», и в бытность свою императором делал из этого оргвыводы.

В наши дни научная мысль, подготовленная миллиардами лет истории биосферы, стала силой геологического масштаба [35, с. 51]. Акад.

¹Он сдавал экзамены Лапласу.

Н. Н. Моисеев предполагает, что «на определенном этапе развития материи значительно ускорятся уже не только процессы земной эволюции, но и процессы, протекающие во всей Солнечной системе» [123, с. 126].

Однако в нашем многострадальном отечестве наука использовалась далеко не на полную мощность. В. И. Вернадский считал, что «крупные неудачи нашей власти — результат ослабления ее культурности: средний уровень коммунистов — и моральный, и интеллектуальный — ниже среднего уровня беспартийных. . . Цвет нации заслонен дельцами и лакеями-карьеристами» [36, с. 603]. Публиковавшиеся данные о росте экономики за советский период вследствие повторного счета оказались завышенными на порядок, накапливалось техническое отставание. Так, в 1980 г. СССР запатентовал за рубежом 1.4% изобретений, тогда как США — 33%, а Швейцария — 40% (ИР, 1989, №1). По стоимости на единицу веса в США сверлильные станки и прессовое оборудование были дороже наших в 9 раз, металлургическое — в 65, электрические машины — в 14, экскаваторы — вдвое. В США каждый третий станок был прецизионным (отделочным), т. е. являлся инструментом высоких технологий; у нас — лишь каждый восьмой. Здесь отражены и технический уровень, и качество, и наукоемкость («Соц. индустрия», 1989, 28 февраля).

«Присутствие ученого в производстве незаметно, заметно его *отсутствие*», — говорил акад. А. Ю. Ишлинский [179]. Японские специалисты подсчитали, что если бы Советский Союз применял в сталеплавильном производстве те энергосберегающие технологии, которые стали уже стандартными в японской металлургии, то можно было бы закрыть все советские АЭС. Самое же интересное — почти все эти методы впервые были разработаны в СССР («Наука и жизнь», 1990, № 1). О надежности отечественного оборудования свидетельствует тот факт, что наши затраты на ремонты втрое выше, чем в США (цитируется по [126]).

В нашей печати выделяются и обсуждаются связанные между собой объективные причины и кадровые проблемы нынешних трудностей науки. Монополизм наших товаропроизводителей делает их невосприимчивыми к новым идеям, технологиям и разработкам. Оснащенность приборами советских исследователей по стоимости в 4–5 раз ниже, чем в США, а с учетом морального износа — в десятки раз («Правда», 1989, 7 марта). Изобретатели вынуждены насильственно «внедрять» свои предложения. Монопольно присваиваются финансы, научная информация, зарубежные командировки, уникальные материалы и приборы, возможность печататься. Следствием стало отсутствие здоровой конкуренции групп ученых, консерватизм тематики, кадровый застой,

дискриминация новых научных направлений. Но в сравнении с нынешней ситуацией положение науки в те дни можно считать благополучным! Несмотря на многочисленные указы президентов России, заверения череды правительств и Государственной Думы и даже закон о науке, принятый 19 сентября 1996 г. и предписывающий выделять на ее нужды 4% от расходной части бюджета, низкое финансирование науки остается государственной политикой. В бюджете на 2001 г. на науку, как и в предшествующем году, выделено лишь 1.87% от расходуемых средств, в бюджете на 2002 г. — 1.57%. И это при росте расходов на государственное управление в 40% и международную деятельность — аж на 110%!! За 10 лет почти 200 тыс. ученых уехали из России на Запад, а еще 300–350 тыс. проводят в российских НИИ и КБ, включая оборонные, НИР и конструкторские работы по западным заказам. Нельзя не согласиться с древними китайцами: «Когда государство идет к расцвету, небо посылает ему мудрых и искусных в речах мужей, а когда государство идет к упадку, небо посылает смутьянов и краснобаев» [111, с. 242].

Надежды на возрождение России следует связывать прежде всего с *реанимацией науки*. По Дж. Берналу, наука должна рассматриваться как вторая производная от общественного продукта [62], т. е. как *ускорение* экономики. Развивающиеся хозрасчетные отношения вынудят внедрять новые достижения науки. Отметим три важнейших элемента, содержащихся в этом очевидном утверждении: результаты должны быть *новыми, научными и внедренными*. Именно они составляют суть требований, предъявляемых к диссертационным работам.

1.2. Подготовка научно-педагогических кадров

«Спасение России заключается в поднятии и расширении образования и знания. Только этим путем возможно достижение правильного государственного управления, только поднятием культуры возможно сохранить пошатнувшееся мировое значение нашей родины», — писал В. И. Вернадский [36, с. 193]. А. М. Горький также считал, что «сила и богатство народов не в обилии земли, лесов, скота и ценных руд, а в количестве и качестве образованных людей, в любви к знанию, в остроте и гибкости разума» [179]. Нельзя не подивиться в очередной раз мудрости великого писателя земли русской Л. Н. Толстого [116, с. 35]: «Только допустив бесконечно малую единицу для наблюдения — дифференциал

истории, то есть однородные влечения людей, и достигнув искусства интегрировать (брать суммы этих бесконечно малых), мы можем надеяться на постигновение законов истории», — полагал он². Как нужен этот интеграл *сегодня!* А в связи с проблемой обороноспособности страны нельзя не вспомнить М. В. Остроградского: «Военное дело само является ничем иным, как одним из важнейших применений математической науки» [116, с. 33].

Состояние науки определяют ее *кадры*, убыль которых за последние годы приняла катастрофический характер по причинам:

- отхода от активной научной и педагогической деятельности и физического вымирания старшего поколения ученых;
- массированной «утечки мозгов» в среднем поколении;
- утраты привлекательности научной карьеры и оттока в бизнес способной молодежи³;
- снижения конкурса в аспирантуру среди желающих действительно работать в науке, а не укрыться от призыва в армию;
- усугубления трудностей обучения в аспирантуре из-за дефицита квалифицированного руководства, информационного обеспечения, приборного оборудования; беспримерного вздорожания книг и почти полного прекращения выпуска научной литературы (компьютерную литературу в подавляющем большинстве случаев к этой категории отнести нельзя); ослабления деловых связей между вузами, НИУ и предприятиями, а также вынужденных забот аспирантов о хлебе насущном;
- падения престижа естественно-научных вузовских специальностей;
- снижения уровня школьной и вузовской подготовки.

Эти обстоятельства накладываются на глобальный эффект относительного ухудшения «качества» ученых: чем выше их ранг («известный»,

²Этот тезис кажется неожиданным у Л. Н. Толстого — если не вспомнить, что он был *артиллерийским офицером*. А артиллеристов в русской армии еще с петровских времен учили хорошо и многому.

³В США, по данным опроса службы Харриса, проявилась противоположная тенденция. Голоса участников опроса распределились между престижными профессиями следующим образом: 61% — врачи, 56% — ученые, 53% — учителя, 42% — военные и лишь 21% — юристы и 15% — банкиры («СПб ведомости», 9.09.2000).

«выдающийся», «великий»), тем медленнее происходит удвоение их количества [128, с. 291].

Государство, если не по логике вещей, то хотя бы из инстинкта самосохранения, было и будет вынуждено заботиться о стимулировании людей науки и подготовке научных кадров. Разумеется, можно полагать, что «термин "ученый" имеет своим денотатом любого человека, являющегося субъектом непосредственного процесса познания ($У \rightarrow С \rightarrow П$) и осуществляющего познавательную деятельность» [27, с. 18]. Однако более правильной представляется точка зрения И. С. Кона: «Ученый — человек, благодаря которому существует наука, а научный работник — тот, кто существует благодаря науке» [112].

Сразу же отметим, что льготы «остепенившимся» ученым даются не столько за достигнутые результаты, сколько под ожидаемые. «Должно смотреть, чтобы ученые были честного поведения, прилежные и любопытные люди, и в науках бы упражнялись больше для приумножения познания, нежели для своего прокормления, а не так, как некоторые, снискав себе хлеб, не продолжают больше упражнения в учении с ревностью» (М. В. Ломоносов). Забвение завета великого предка привело к тому, что у нас «вместо небольшой группы ученых по призванию появилась профессиональная армия научных работников» — акад. Л. Арцимович [153, с. 25].

1.2.1. Требования к ученому

Классики науки сравнительно единодушны в перечислении требований к «боевым штыкам» упомянутой армии. «Творчество поэта, диалектика философа, искусство исследователя — вот материалы, из которых слагается великий ученый», — говорил К. А. Тимирязев о Дарвине [39, с. 131].

Акад. И. И. Артоболевский [125] выделял любознательность, честность, точность, критичность мысли и настойчивость, осторожность в выводах и беспристрастность оценок, широту и терпимость к инакомыслящим, мужество при неудачах и великодушие в дни удач.

А. Н. Несмеянов [153] полагал, что «самое главное качество — влюбленность, ненасытный интерес к тайнам природы и к путям овладения этими тайнами. Все остальное приложится. От ученого требуется и огромный повседневный труд, труд через всю жизнь, и огромная работа мозга, и терпение, и постепенность восхождения на вершину науки, открывающего все более широкий горизонт, но все это легко для влюб-

ленного». Здесь президент Академии наук СССР говорит языком настоящего *суфия*. Суфизм подобно другим эзотерическим школам пользуется метафорическим языком, призванным одновременно вуалировать истину от неподготовленных к ее восприятию и выражать ее, невыразимо бесконечную, хоть и косвенным, но возможно более точным образом. Столь частые упоминания в духе утонченной лирики Возлюбленной, вина и состояния опьяненности (см., например, Омара Хайяма⁴) на самом деле имеют в виду постижение Абсолюта и саморастворение в нем.

Суммируя требуемые качества из названных и иных источников, получим следующий список: любознательность; способность к самообразованию; эмоциональное отношение к проблеме; ассоциативность мышления, его гибкость и беглость; воображение и фантазия; здравый смысл; интеллектуальная собранность; наблюдательность; умение выделять главное, обобщать, систематизировать, классифицировать (этому разгадывание кроссвордов не научит); критическое восприятие теорий и наблюдаемых явлений; настойчивость; честность; умение работать в коллективе.

Специально для теоретиков к нему приходится добавить способности к свертыванию (укрупненному представлению) действий; мышление в многоуровневых абстракциях; стремление к простоте, ясности и рациональности решений; саморефлексию.

Среди личных качеств отмечаются эстетическое чутье, самокритичность, чувство юмора. У крупных ученых все эти качества окрашиваются профессией. Например, Дж. фон Нейман говорил, что «сетовать на эгоизм и глупость людей так же глупо, как сетовать на то, что магнитное поле не может возрасти, если ротор электрического поля равен нулю: то и другое — законы природы». По словам С. Улама [60], фон Нейман «иногда комментировал, обычно иронически, исторические события, придавая своим замечаниям форму математических утверждений. Соль шуток, как правило, заключалась в высказывании, справедливом только для пустого множества. Его шулки иногда могли оценить по достоинству только математики. . . Энциклопедические познания в области истории питали его взгляды на развитие грядущих событий. Его предсказания как бы носили характер аналитического продолжения».

Разумеется, основой научной работы являются *знания*, но они — дело в основном наживное.

Многие качества творчески одаренной личности имеют обратные стороны, не относящиеся к социально одобряемым (честолюбие, нетер-

⁴Есть данные, что он открыл формулу бинорма Ньютона за 500 лет до сэра Айзека.

пимость, индивидуализм) — особенно с точки зрения работы в коллективе как в процессе подготовки диссертации, так и после ее защиты. Ряд авторов со времен Ломброзо упорно подчеркивает связь одаренности с наличием психопатических черт личности. Э. Кречмер отмечает их, в частности, даже у таких сильных людей, как И. В. Гете и О. Бисмарк [128, с. 286]. С такими недостатками приходится мириться — или по возможности регулировать личность.

1.2.2. Психологические типы

В [194, с. 19] справедливо отмечается, что любая социальная группа должна располагать особями, уже *биологически* специализированными по необходимым для ее выживания функциям — в частности, выработке стратегии и тактики поведения группы, ее приспособления к новым условиям. Особенности психики фундаментальны и постоянны. Их нельзя произвольно поменять на другие, невозможно преодолеть и почти бесполезно тренировать. *Определение* психотипа никак не ограничивает индивидуальность. Просто в сценарии жизни каждому из нас отведено определенное амплуа, и *очень важно как можно раньше его осознать*.

К. Юнг (см. [194, с. 21–22]) предложил классифицировать характеры по преобладанию одной из четырех основных психических функций человека: мышление и эмоции, ощущения и интуиция, находящиеся в сложной взаимосвязи (в частности, степени развития функций внутри перечисленных пар противоположны).

Мыслительный тип (логик) есть человек, воспринимающий объективный мир как закономерно организованный и упорядоченный. Интересы логика могут быть сосредоточены на изобретении новых машин и механизмов, создании научных теорий или размышлениях об устройстве мироздания. Он считает аргументами только четко выстроенные доказательства, которые опираются на проверенные факты. Мир человеческих отношений его занимает мало. В людях он ценит прежде всего деловые качества: надежность, предсказуемость, верность взятым на себя обязательствам.

Эмоциональный тип (этик) ориентирован на отношения с другими людьми. Он легко внушаем; мнения окружающих могут быть для него вескими аргументами в принятии того или иного решения.

Ощущающий тип (сенсорик) характеризует человека действия, который живет «здесь и теперь».

Интуитивный тип (интуит), в отличие от сенсорика, интегрирует

непосредственные ощущения в образы и символы, стремится проникнуть в глубинную суть процессов и явлений.

Логик и этик считаются рациональными типами, тогда как сенсорик и интуит — иррациональными.

К этому добавляется внешняя или внутренняя направленность психики: экстраверт (О) ориентирован на внешние факты; интроверт (I) — на *свою оценку* предмета или события. В частности, интроверт:

- предпочитает приспособиться к ситуации, а не менять ее, даже если она его не устраивает;
- старается отгородиться от обилия новой информации;
- задумчив, молчалив, внешне спокоен;
- имеет узкий круг друзей;
- с трудом входит в новые контакты;
- стремится к сосредоточенности и тишине;
- не любит неожиданных визитов и сам не делает их;
- хорошо работает в одиночку.

Юнг выделил настолько кардинальные свойства человека, что они проявляются не только психологической однотипностью, но и сходством во внешности, тембре голоса, походке и даже предрасположенностью к одинаковым болезням [194, с. 193].

Сознание человека охватывает весь осязаемый физический мир и должно содержать комплексы, отражающие наиболее фундаментальные его категории: материю М, энергию Е, пространство S и время T⁵. Соционика [194] сопоставляет эти категории с перечисленными выше психическими функциями. В табл. 1.1 приведена сводка соционических функций. Согласно модели соционики, человеческая психика включает в себя четыре «канала связи», нумеруемых по убыванию силы действия. *Первый* канал в наибольшей степени определяет психический тип человека и потому называется программным. *Второй* канал называется продуктивным, или творческим. Это средство реализации программы вовне. *Третий* канал обеспечивает согласие с миром и самим собой. Помещенная

⁵ Обозначения оригинала в связи с неудобством их набора заменены на латинские буквы с очевидной мнемоникой.

в него функция наиболее уязвима извне, что дает основание называть его каналом наименьшего сопротивления (КНС). По *четвертому* каналу человек в наибольшей степени внушаем, но информацию по нему на сознательном уровне почти не воспринимает.

Соционическая классификация типов психики основывается на расстановке по каналам психических функций и «вертностей». Эта расстановка отнюдь не произвольна: требование сбалансированности личности накладывает на нее ряд ограничений.

Таблица 1.1. Соционические функции

Область информации	Обозначение функции	Описание функции
Материя	MO	Деловая выгода, эффективность, целесообразность, технология
	MI	Умозрительная структура, система, научные теории
Энергия	EO	Эмоциональность, открытое эмоциональное воздействие, непосредственная эмоциональная реакция
	EI	Психологический климат, отношения людей, мораль, совесть, традиции
Пространство	SO	Волевой напор, активность, целеустремленность, владение пространством
	SI	Гармония пространственных форм, ощущение удобства, самочувствия
Время	TO	Способность оценки внутреннего содержания, потенциальных возможностей объекта
	TI	Предчувствие, прогноз, восприятие динамики развития, поэтическая фантазия, мистическое чувство

Экспериментально установлено:

- свойства личности в основном определяются «сильным блоком» (первый и второй каналы);
- функция второго канала должна иметь противоположное первому качеству рациональности;
- каналы 2–4 имеют «вертность», противоположную первому.

В книге [194] приводится классификация 16 основных типов — с собственными именами характерного представителя.

Логико-интуитивный интроверт (ЛИИ — «Робеспьер») комбинирует функции {MI, EO, SO, TO}, наиболее желательные для ученого. Приведем (с некоторыми сокращениями) его психологический портрет [194, с. 89–92].

Общие внешние признаки. Во внешнем облике ЛИИ наиболее характерным является астенический склад лица и фигуры, часто — удлиненный нос.

Манера поведения чаще всего мягкая, сдержанная и отчужденная, если не затрагивать его главные интересы. В противном случае может проявить резкость и категоричность, неожиданные для окружающих. Как правило руководствуется в своих поступках высокими нравственными нормами, которые, однако, не афиширует.

Характеристика по сильным каналам.

1. *Программа.* Мышление — аналитического склада. Стремится во всем найти логику, построить теорию, систему, модель. Умеет и любит создавать методики, различные классификации. То, к чему он стремится, — идеи, а не факты. Его больше интересуют общие закономерности. Детали для него важны, когда речь идет о том, чтобы построить новую систему. С неуважением относится к ученым, у которых «много эмоций, но мало науки». Любое свое утверждение доказывает и требует того же от других. Стремление к порядку и системе проявляется не только в работе: ЛИИ-турист может сам сконструировать рюкзак согласно своему представлению о целесообразности и уложить его, оптимизируя объем или вес.

По представлениям ЛИИ, в социальной жизни также необходим порядок. Это нередко оборачивается несколько прямолинейным стремлением к справедливости. Может в течение многих лет отстаивать свои принципы невзирая на то, что его оппонент занимает более высокий пост.

2. *Реализация программы (потенци).* Способен глубоко проникать в суть происходящих явлений, особенно если дело касается науки. Быстро оценивает перспективы той или иной области деятельности. Проявляет интерес не только к своей узкой специальности, но и к смежным. Способен найти нестандартное решение своей задачи, применив достижения совсем иных областей науки.

Глубоко освоив основы тех или иных знаний, ЛИИ способен изложить материал сжато и ясно, хотя и не очень красочно.

Авторитарные методы руководства не приемлет, сам старается руководить демократическими методами.

Характеристика по слабым каналам. *Канал наименьшего*

сопротивления — плохо переносит волевое давление. Если не согласен с распоряжением начальника, будет отстаивать свою точку зрения.

Ему трудно выполнять рутинные, но необходимые дела, однако все запланированное старается довести до конца. Предпочитает размеренную жизнь. Планирует не только свой рабочий день, но и отдых. В течение многих лет способен ежедневно делать зарядку и совершать прогулку перед сном. В одежде придерживается «делового» стиля, подчеркивая скорее профессиональную принадлежность, чем индивидуальные особенности.

Суггестивный канал — эмоциональность. Слабо разбираясь в эмоциональных тонкостях, ЛИИ ведет себя осторожно и сдержанно. Общение предпочитает дистанцированное, не переносит панибратства; не любит излишней и слезных жалоб — предпочитает в нужных случаях оказать конкретную помощь.

Часто он производит впечатление холодного, бесстрастного человека, но это скорее манера поведения, чем сущность натуры. Под маской сдержанности могут скрываться напряженная духовная жизнь и сильные переживания. Годами может носить обиду в душе и с трудом прощает обидчика. Заметно оживляется в беседе с интеллектуальным партнером. По отношению к лицам другого пола ведет себя неуверенно, часто боится проявить свои чувства и выглядеть смешным.

Профессиональные возможности. Благодаря умению найти общие закономерности окружающего мира и создать теоретическое описание их ЛИИ обладает всеми данными для исследовательской аналитической работы. Способность разобраться в запутанных и сложных вопросах, увидеть проблему в целом и четко изложить понятое делает ЛИИ хорошим преподавателем и методистом.

Среди ЛИИ также встречаются люди искусства — чаще всего музыканты, предпочитающие серьезную музыку.

Известные имена: К. Юнг, Н. Амосов, С. Рахманинов, А. Чехов, Д. Шостакович, Е. Мравинский, Г. Уланова, М. Плисецкая, Ф. Дзержинский.

Интуитивно-логический экстраверт (ИЛЭ — «Дон Кихот»)

также весьма перспективен для занятий наукой. ИЛЭ любит размышлять (это состояние является частью его натуры); удивляет глобальностью своих выводов. С охотой доводит до конца незавершенные теории, изучив предварительно всю имеющуюся литературу. Старается хорошо организовать изученный материал: все разложит по полочкам — причины, следствия, логические переходы.

С насмешкой относится ко всяческим догмам: это могут быть и политика правящей партии, и религиозные культы, и слепая вера в любой авторитет.

Профессиональные возможности: в научной работе и фундаментальных исследованиях.

Среди известных имен ИЛЭ в [194] названы В. Вернадский, Д. Менделеев, Н. Бор, А. Сахаров, С. Прокофьев, М. Ростропович, Ю. Никулин, И. Чурикова, Э. Пиаф, М. Матье.

Более детально структура психики определена в работах основательницы соционики А. Аугустиновичюте. А-модель составлена из двух колец: сознательное (активное, ментальное) и подсознательное (пассивное, витальное). Верхнее включает в себя три активных канала — обязательно с чередующимися по «вертности» элементами, причем содержимое четвертого канала заменяется на противоположное по «вертности». Нижнее кольцо получается зеркальным отражением верхнего относительно горизонтальной оси с инверсией «вертностей». Таким образом, для психики «Дон Кихота» имеем модели, показанные на рис. 1.1.

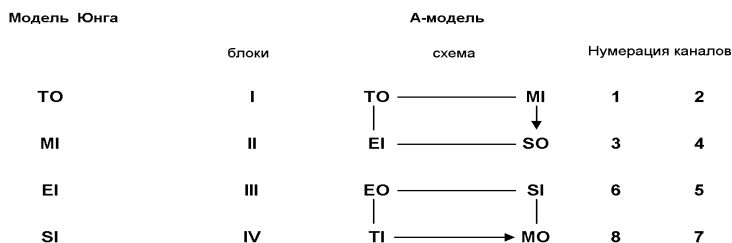


Рис. 1.1. Модели психики «Дон Кихота»

Горизонтальные блоки А-модели в [194] сопоставляются с понятиями психоанализа по Фрейду—Юнгу:

- IV — **Ид** (инстинктивное: биологическая сущность, бессознательная тяга к удовольствию);
- II — **Суперэго** (социальные нормы и правила поведения, принятые личностью);
- III — **Суперид** (коллективное бессознательное — врожденные архетипы психики, наработанные всей историей человечества);

I — **Эго** (формируемое в процессе онтогенеза сознательное начало — посредник между иррациональными стремлениями Ид и требованиями общества, воплощенными в Суперэго).

В одно из колец всегда входит интуиция времени ТI, а в другое — интуиция возможностей ТO. Кольцо с ТI отражает динамический аспект мира, а с ТO — статический, причем только один из них воспринимается сознательно. Направления перехода в каждом кольце могут быть по часовой стрелке (+) или против (–) и должны быть противоположными. Направление в активном кольце задается движением от первого ко второму каналу.

В А-модели (нумерация их приведена на рис. 1.1) роль первых трех каналов совпадает с указанной для модели Юнга. Функциями последующих каналов являются:

- 4 — ориентация на требования окружения и социальную роль;
- 5 — восприятие помощи от окружения (эквивалентен четвертому в Ю-модели);
- 6 — активация (восприятие условий);
- 7 — демонстрация (требует похвалы);
- 8 — контроль (область действия, на которую отзываются подсознательно).

Каналы 5 и 6 считаются относительно слабыми, 7-й и 8-й — более сильными.

Для руководителей научных коллективов весьма интересен раздел [194] об интертипных отношениях. Как самые перспективные направления соционики рассматриваются исследование и формирование малых групп, а также применение ее к большим коллективам (партиям и даже нациям: считается, что Россия имеет психотип Есенина, Франция — Робеспьера, США — Джека Лондона).

В приложениях к [194] даны психотипы подростков, психологические типы в биографиях (выдержки из автобиографий и документов современников). Особенно интересны автобиография К. Э. Циолковского, высказывания Чернова о В. И. Ленине и В. Ходасевича о В. Брюсове. Последнее стоит процитировать:

«Он ЛЮБИЛ таблицу логарифмов и произнес целое похвальное слово той главе в учебнике алгебры, где говорится о перестановках и сочетаниях. Последние он любил и в поэзии.

Он страстно, неестественной любовью любил заседать, в особенности председательствовать».

Неожиданной представляется аттестация М. С. Горбачева как *Наполеона*: «Горбачев, так много сделавший для демократии и свободы, в личном плане — глубоко авторитарный человек. Декларируя на словах коллективный характер принятия решений, он органически не способен выслушивать оппонента. Возражения приводят его в бешенство, он теряет контроль над собой». Этот пример убедительно свидетельствует об ограниченности любой классификации.

Книга завершается четырьмя тестами, позволяющими читателю определить тип собственной психики. Автор проверил их на себе и убедился, что все четыре дали один интуитивно ожидаемый результат.

В приложении к книге [50] приведены личный опросник Айзенка для классификации собственной личности и «ключ» к опроснику.

1.2.3. Отбор в науку

Уже у В. Оствальда была ясно поставлена задача раннего распознавания людей с творческими задатками и с учетом особенностей ученых, стиля их мышления и труда; разработки такой типологии, которую можно было бы использовать для профессиональной ориентации в области научной деятельности. Над своеобразием творчества, его условий и стимулов размышляли крупнейшие естествоиспытатели — Г. Гельмгольц, И. М. Сеченов, А. Эйнштейн, М. Планк, В. И. Вернадский и многие другие. Математик А. Пуанкаре и химик В. Оствальд в начале XX в. создали первые книги по проблемам научного творчества. Отметим, что книга В. Оствальда «Великие люди», содержащая типологические характеристики творческих личностей в области точных наук, была написана по просьбе министерства просвещения Японии, в то время только осваивавшей европейские методы организации научной работы [128, с. 5].

Предметом пристального внимания психологов и все более углубленного анализа становится также биография ученого во всех, казалось бы, незначительных деталях: среда, в которой он рос, воспитывался и обучался, различные жизненные конфликты и сложности, мотивы поведения и т. д. [128, с. 9].

Способности к науке не являются генетически обусловленными, хотя известны целые *династии* ярко одаренных личностей. В генеалогическом древе И. С. Баха насчитывалось 56 музыкантов, из них 20 — первоклассных. В роду швейцарских математиков Бернулли в течение двух веков отмечено 14 крупных ученых [137, с. 14]. Когда еще при Петре I стали собирать «социетет наук» и выяснилось, что первоклассный состав собрать не удастся, вместо Иоганна Бернулли пригласили его детей — Николая и Даниила. Однако гораздо чаще «природа отдыхает на детях гениев», таланты редки и рассеяны, а их поиск превращается в сложнейшую проблему *государственной важности*.

Колоссальное значение имеет «ранняя диагностика» одаренности. Обучение в школе за редкими исключениями ориентировано на стандартизацию своей продукции, не является *открытием* известного и уделяет совершенно недостаточное внимание развитию столь необходимой в науке индивидуальности.

Переход к *тестированию* учащихся и кандидатов на получение высшего образования и ученых степеней не только не решает, но усложняет проблему отбора. Тестирование происходит посредством серии вопросов с вариантами ответов, среди которых надо выбрать правильный. Неизбежное следствие тестирования — конформизм, подстройка под стандарт. Тесты наказывают глубину, тонкость восприятия и критическую проницательность. Тесты знаний не позволяют оценить потенциальные возможности испытуемых. Все это признается даже сторонниками ЕГЭ. Преимущества тестов состоят лишь в простоте, легкости массового применения и возможности статистической обработки результатов.

На *экзаменах* тоже проверяют сумму знаний, но не *способность их добывать*. Даже вузовской профессурой наиболее высоко ценится не тот студент, который более всего *понимает*, а тот, который более всего *знает* [81, с. 109]. Поэтому оригинальные умы обычно плохо вписывались в систему образования. Декарт, например, считался в школе неспособным. Эдисон был взят отцом из школы, в которой научился только читать. Либиха как последнего ученика в классе исключили за неуспеваемость. В аттестате Гегеля было указано, что он имеет хорошие способности, но знает мало, а в философии может быть назван идиотом. Чехов не получал за сочинения больше тройки [153]. Школьная золотая медаль чаще свидетельствует об усидчивости, чем о яркой и *направленной* одаренности. Впрочем, усидчивость для работника науки обязательна.

Предпринимавшийся в ряде организаций и стран переход к тестам

личности оказался «переходом к неизмеримому» из-за отсутствия научно обоснованных методов интерпретации ответа. Тестирование сложившихся ученых показало практически нулевую корреляцию результатов с реальными достижениями. Иначе и быть не могло, поскольку «статистический ученый» ничего не совершает: в науке все новое создает индивидуальность, а законы ее деятельности являются законами-парадоксами [128, с. 292].

По указанным причинам многие крупные ученые (наиболее известные примеры — А. Н. Колмогоров, а в последние годы Ж. И. Алферов), не полагаясь на отметки в аттестатах, в поисках талантов шли преподавать в школы. Все больший размах приобретает проведение *олимпиад*, основной целью которых является раннее выявление способностей и которые рассматриваются как реальная альтернатива ЕГЭ.

А. Н. Колмогоров [153, с. 29] был вынужден признать, что не существует достоверных тестов на одаренность (кстати, Гаусс, Дарвин, Пуанкаре, Эйнштейн не считали себя имеющими особые способности), кроме активного участия хотя бы в маленькой исследовательской работе. Но для этого должен быть соответствующий учитель⁶. Ряд авторов, однако, считает ободряющим признаком *конструктивную* неудовлетворенность преподаванием — самостоятельный выход за рамки программы и учебного плана, инициативные работы, привлечение нетривиальных дополнительных источников и т. п. Это убедительно подтверждается биографиями Энрико Ферми [142] и С. Рамануджана [106]. По данным американского психолога Д. Макклеланда, изучавшего динамику творчества большой группы современных физиков, у многих из них уже в возрасте от 5 до 10 лет проявлялся интерес к раскрытию связи вещей [128, с. 16]. А. Н. Колмогоров отмечал, что для многих наших ученых именно знакомство с высшей математикой в школьные годы определило выбор своей специальности [143, с. 12]. Именно так обстояло дело и с С. В. Ковалевской.

1.2.4. Обучение научному творчеству

По мнению крупнейшего советского специалиста в области философии науки акад. Б. М. Кедрова, у гениального человека нет ничего такого, чего бы не было в зародыше у обыкновенного [137, с. 5]. Однако

⁶В. И. Арнольд, выполняя под руководством А. Н. Колмогорова *студенческую курсовую работу*, получил результат мирового класса — решил одну из проблем Гильберта.

эти зачатки следует развить своевременно и до нужной степени самостоятельного мышления. По П. Л. Капице [81, с. 195], будущему ученому необходимы: умение научно обобщать — индукция; умение применять теоретические выводы для предсказания хода процессов на практике — дедукция; и, наконец, выявление противоречий между теоретическими обобщениями и процессами, происходящими в природе, — диалектика.

Иллюзия того, что любой обладатель диплома о высшем образовании подготовлен для исследовательской деятельности, дорого обходится обществу и соискателю (выброшенные средства, загубленные годы, комплекс неполноценности и хронический невроз [114]). Несмотря на то, что многие считают обучение научному творчеству «кощунственной затеей» [47], такое обучение необходимо. Прежде всего это относится к развитию внимания, памяти (непроста древние греки считали «ведавшую ею» богиню Мнемозину матерью всех муз), сообразительности, навыков динамического чтения (см. разд. 3.4.6 и [137]). Именно эти цели должен преследовать учебный процесс в средней и высшей школе. «Задачу преподнесения научных истин так, чтобы увлечь студентов и побудить их творчески мыслить, можно решить лишь на уровне искусства... Это же требуется при написании учебников» [22, с. 38]. Справедливо считается, что творческий ум складывается постепенно благодаря воспитанию неожиданных и необычных реакций на стандартные ситуации и стимулы.

В университетах и институтах с хорошо поставленным процессом обучения студенты уже на первых курсах вовлекаются в сеть научных семинаров, слушают специальные курсы, работают под индивидуальным руководством профессоров и преподавателей [143, с. 26].

Качества творца зарождаются и формируются на ранних этапах обучения. Лишь единицы ценят в этом возрасте движение чистой мысли, ощущают высокое наслаждение самого процесса мышления и радость познания как такового. «Учащийся должен быть активным участником педагогического процесса, с интересом относиться к познанию нового. Это должно его волновать; он должен трепетать перед тем, что соприкасается с величайшими законами природы и овладевает методами практического их использования. Он должен понимать, что пройдет немного времени, и ему самому придется взять в руки прогресс науки, технологий, изобретение новых лечебных средств. И к этому его готовит школа, университет. Страна, лишенная притока свежих сил в науку, изобретательство, творчество, обречена на медленное, но верное интеллектуальное вымирание. Интеллектуальный потенциал в наше время важнее готовых заводов» [49].

Для его развития необходима серьезная перестройка всей системы образования. В частности, необходимо отказаться от выравнивания классов и студенческих групп по самым слабым, которое может дать лишь послушных исполнителей, неспособных к творческому мышлению. Отметим, кстати, укоренившееся злоупотребление термином «творческая интеллигенция» для исключительного обозначения *всех* работников сферы искусства — в своем большинстве людей, не создающих настоящие духовные ценности, нетворческих и неинтеллигентных, убивающих свое и чужое время в идиотских «тусовках». Чтобы в этом убедиться, достаточно провести час у телевизора с героями любого talk show. Луций Анней Сенека [176, VII,2] справедливо считал, что «нет врага хуже, чем толпа, в которой ты трешься. Каждый непременно либо прельстит тебя своим пороком, либо заразит, либо незаметно запачкает. Чем сборище многочисленней, тем больше опасности. И нет ничего губительней для добрых нравов, чем зрелища».

Другим важным направлением является индивидуализация обучения (в частности, с помощью компьютерных технологий). Для этого безусловно обязателен «компьютерный английский» — независимо от базового иностранного языка и уже на первом курсе вуза. Для научной работы в любом случае необходимо хорошее знание английского плюс умение переводить со словарем еще с 2–3 языков [78]. Того же мнения еще 40 лет назад придерживался акад. Л. Д. Шевяков [205].

Наконец, безусловно полезна дисциплина «Основы научных исследований», введенная для многих специальностей в последние десятилетия и неплохо обеспеченная учебными пособиями (см. список литературы). Ее основными компонентами разумно считать следующее:

- введение в науковедение;
- пользовательский уровень работы с персональным компьютером;
- основы библиографии;
- математическое моделирование и его инструментарий;
- методологию решения изобретательских (или математических — в зависимости от специальности) задач;
- стилистику научной прозы;
- техническое редактирование научной литературы;
- компьютерный набор научной литературы.

Проблема заключается в наполнении ее конкретным материалом и в качестве преподавания, в особенности обеспечения нетривиальных *практических* занятий. В книге Гордеева [50] приведены краткое описание ТРИЗ — техники решения изобретательских задач (см. разд. 4.6), задания для курсовых работ по дисциплине, 40 приемов устранения технических противоречий и таблица выбора приема в зависимости от изменяемого параметра и ухудшаемых при его изменении характеристик.

Фактически полученных знаний и в особенности практических навыков для работы *в науке* оказывается недостаточно, и приходится организовывать дополнительную целевую подготовку по тому же кругу проблем. Это делается либо с помощью аналогов института стажеров (высшая школа физиков при МИФИ и ФИАН), либо в аспирантуре, либо персональным обучением лаборантов, инженеров исследовательских лабораторий и молодых преподавателей. Несомненным достоинством последнего варианта является возможность непосредственно и *постепенно* перенимать опыт профессионалов. В [147, с. 46] со ссылкой на акад. М. А. Лаврентьева проводится спортивная аналогия: «Альпинистов сначала тренируют на маленьких горках». Мастера спорта по альпинизму академики И. Е. Тамм и А. Д. Александров так бы не сказали: подобные тренировки идут на разнообразных коротких, но *нетривиальных* участках: крутые склоны, каменные и ледовые стенки, трещины, «камины» — и со страховкой. Трудность задачи должна лишь немного превосходить текущие возможности начинающего ученого.

1.3. Диссертации и требования к ним

1.3.1. История вопроса

Ученая степень доктора наук впервые стала присуждаться Болонским университетом в 1130 г., Парижским — с 1231 г. В 1803 г. указом императора Александра I в России были введены три ученых степени: кандидата, магистра⁷ и доктора наук⁸. Очень интересная и колоритная информация относительно обстановки в ученом мире, внутренней и внешней иерархии содержится в [72], см. также [77].

⁷Степень магистра в настоящее время фактически не является *ученой* степенью, и написание магистерских диссертаций в данной книге не рассматривается.

⁸Более подробно об истории вопроса в России и СССР см. [99, с. 6].

1.3.2. Общие требования

Важнейшими этапами воспитания ученых являются подготовка и защита ими *диссертаций*. Само слово «диссертация» в переводе с латыни означает «рассуждение». Университетские уставы уже в XVI в. включали определенные требования к самостоятельной подготовке научных трудов. Эти труды значительно различались по содержанию. Ф. Бэкон [125, с. 78] отмечал: «Те, кто занимались науками, были или эмпириками, или догматиками. Эмпирики, подобно муравью, только собирают и пользуются собранным. Рационалисты, подобно пауку, из самих себя создают ткань. Пчела же избирает средний способ: она извлекает материал из цветов сада и поля, но располагает и изменяет его собственным умением. Не отличается от этого и подлинное дело философии. Ибо она не основывается только или преимущественно на силах ума и не откладывает в сознание нетронутый материал, извлекаемый из естественной истории и из механических опытов, но изменяет его и перерабатывает в разуме. Итак, следует возложить добрую надежду на более тесный и нерушимый союз опыта и рассудка».

С позицией Ф. Бэкона солидарны требования Положения ВАК [140], согласно которому «диссертация должна быть написана единолично, содержать совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, иметь внутреннее единство и свидетельствовать о личном вкладе автора в науку. . . В диссертации, имеющей прикладное значение, должны быть приведены сведения о практическом использовании полученных автором результатов, а в диссертации, имеющей теоретическое значение, — рекомендации по использованию научных выводов».

Автор одного из первых пособий по работе над диссертациями акад. Л. Д. Шевяков отмечает [205, с. 12], что «в хорошей диссертации должна содержаться новая основная идея, четко высказанная автором. Соответственно характерным признаком хорошей диссертации является то, что ее существо, смысл имеющегося в ней нового научного достижения можно передать в немногих словах. . . Весь порядок изложения в диссертации и должен быть подчинен этой руководящей идее». Диссертации с концентрированной мыслью имеют малый объем и высокую научно-методическую ценность. Дж. Литтлвуд считал [116, с. 131], что в математике работа в две строки вполне может быть признана диссертационной. В [146, с. 107] приводятся несколько примеров. В частности, в 1944 г. в Московском энергетическом институте была защищена

докторская диссертация В. Ломоносова «Электромагнитное поле двухпроводной линии» объемом в 23 страницы. К сожалению, такие работы (как и достойные своей фамилии Ломоносовы) весьма редки.

Диссертация — уникальный по своей полноте вид публикаций. В общем случае в ней фиксируются исходные предпосылки, ход и результаты научного исследования; приводятся не только факты, но и их многосторонний анализ; обосновывается применение общих и специальных методов. Итогом диссертации всегда является *новое знание*. «Предложенные автором решения должны быть строго аргументированы и критически оценены по сравнению с известными решениями (ближайшими аналогами)» [140] по всем аспектам. Безусловно противоречит Положению случай, когда все работы соискателя выполнены в соавторстве.

Диссертация может быть представлена в виде специально подготовленной рукописи, опубликованной монографии или научного доклада (последнее — только для соискателей докторской степени). «Диссертация в виде монографии является научным книжным изданием, содержащим полное и всестороннее исследование темы, прошедшим научное рецензирование и удовлетворяющим стандартным требованиям к диссертационному исследованию» [140].

Диссертация должна рассматриваться в учреждении, где она выполнена — только там может быть сформировано обоснованное суждение о личном вкладе диссертанта в коллективный, как правило, труд (Бюллетени ВАК № 1 за 2003 г., № 5 за 2005 г.).

Диссертационная работа должна свидетельствовать не только о вкладе в науку, но и о личных качествах соискателя *как ученого*. Поэтому отзывы официальных оппонентов и отзыв руководителя завершаются констатацией того, что диссертант заслуживает присуждения ему искомой ученой степени.

Успешная защита диссертации с последующим утверждением дает право на участие в работе органов государственного аттестования научных и научно-педагогических кадров (оппонирование, членство в советах и т. д.), а также в конкурсных отборах на замещение должностей, для занятия которых тарифно-квалификационными требованиями предусмотрено наличие ученых степеней (званий). Перечисленные права и соответствующие (весьма скромные) доплаты к должностным окладам предоставляются только лицам, обладающим дипломами (аттестатами) *государственного* образца. Выдавать упомянутые дипломы и аттестаты правомочно только Министерство образования (п. 5 постановления Правительства РФ № 258 от 24 марта 2000 г. о Министерстве образования).

Согласно письму № 08-55-09 Министерства образования от 12 февраля 2002 г., присуждение ученых степеней (присвоение званий) *общественными* объединениями не влечет обязательств со стороны государства. Поэтому членство самого соискателя, его руководителя и официальных оппонентов в любых академиях, кроме РАН, никакого впечатления на ВАК (и на диссертационный совет) не производит и, согласно категорическому требованию Президиума ВАК (Бюллетень № 5, 2004 г.), *упоминаться в официальных документах не должно*. Международная научно-практическая конференция по подготовке и аттестованию научных кадров (Пятигорск, 23–24.09.2003) рекомендовала ВАК более активно противодействовать попыткам разрушения сложившейся в этой области *государственной* системы, размыванию научного сообщества, созданию откровенно коммерческой системы лже-ВАКов (Бюллетень ВАК № 6, 2003).

1.3.3. Докторские диссертации

Диссертация на соискание ученой степени *доктора наук* должна быть научно-квалификационной работой, в которой на основе лично выполненных ее автором исследований получен один из следующих обобщенных результатов:

- разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое крупное научное достижение;
- решена крупная научная проблема, имеющая важное социально-культурное или хозяйственное значение;
- изложены научно обоснованные технические, экономические или технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны и повышение ее обороноспособности.

Поскольку *развитие* любого процесса измеряется его скоростью, то вкладом в развитие может быть лишь его *ускорение*⁹. По смыслу вышеприведенной формулировки (вспомним, что наука — вторая производная от объема экономики по времени) упомянутое внедрение должно явно способствовать *развитию науки*, и соискатель обязан это доказать. Таким образом, безусловным (хотя, возможно, и опосредованным)

⁹В предыдущей редакции Положения это требование было записано явно.

признаком докторской диссертации является получение нового крупного достижения в науке [205, с. 6–7]. Оно должно быть получено в основном самостоятельно; поэтому ВАК (Бюллетень № 3, 2004 г.) обеспокоена увеличением количества докторских диссертаций, выполненных с участием консультантов (обязательное наличие таковых никакими документами ВАК не требуется).

1.3.4. Кандидатские диссертации

От диссертации на степень *кандидата наук* ожидаются:

- решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний;
- научно обоснованные технические, экономические или технологические разработки, имеющие существенное значение для экономики или обеспечения обороноспособности страны.

Фактически цель кандидатской диссертации — доказать, что диссертант *владеет научным методом* [205, с. 6–7]. Проф. А. Т. Марьянович [114, с. 90] пишет, что «кроме открытий, в науке много почти черновой работы. Умение хорошо ее делать как раз и подтверждается дипломом кандидата наук».

1.3.5. Диссертация в форме доклада

Соискатель, ранее опубликовавший выполненные им и имеющие большое значение для науки и практики научные и опытно-конструкторские работы по соответствующей области знаний, может представить диссертацию на соискание ученой степени *доктора наук* в виде научного доклада. Последний представляет собой «краткое обобщенное выражение результатов проведенных им исследований и разработок, известных широкому кругу специалистов» [140]. К упомянутым работам могут быть отнесены выполненные соискателем лично или с непосредственным участием как соавтора. В последнем случае должен быть указан конкретный вклад соискателя. Надо доказать также, что эти работы действительно крупные (не только по объему) и оценены достаточно большим числом специалистов: должно быть не менее 50 публикаций в ведущих рецензируемых изданиях — Бюлл. ВАК № 4, 2006 г. В научном докладе обязательно демонстрируется практическая значимость результатов и

характеризуется степень их внедрения.

Некоторые материалы по организации подобной защиты имеются в [154]. Согласно Положению, разрешение на защиту в форме научного доклада дает экспертный совет ВАК по мотивированному ходатайству диссертационного совета. Соответствующая рекомендация должна содержаться в решении семинара, представляющего работу к защите. Доклад играет роль автореферата, рассылается вместо него и имеет соответствующий объем.

Защита докторской диссертации в виде научного доклада должна быть актом становления научной школы в определенной области техники и допускается только для соискателей, способных возглавить такую школу (Бюллетень ВАК № 2, 2000 г.). В целом ВАК и диссертационные советы фактически рассматривают защиты в форме доклада как узаконенное, но *негативное* явление:

«По некоторым специальностям проявилась тенденция к увеличению количества работ, представленных в виде научного доклада, а также к защите диссертаций крупными руководящими работниками и администраторами, не имеющими опубликованных в центральных изданиях научных трудов и рукописных научно-технических отчетов как объективного показателя профессиональной научно-исследовательской деятельности и корректного свидетельства прямого личного участия в исследованиях» — там же, с. 39.

Председатель экспертного совета по кораблестроению акад. А. А. Саркисов (см. Бюллетень ВАК № 1, 2003 г.) отмечает, что доля защит в виде научного доклада, всегда бывших на особом положении и составлявших не более 3–4 %, стала быстро возрастать, что сопровождалось снижением уровня и девальвацией ученых степеней:

«Довольно часто в виде научных докладов защищаются откровенно слабые работы, и степень присуждается не за личные научные достижения соискателя, а за его научно-организационные или административные заслуги... Нередко представленный к защите доклад оказывается искусно составленным рефератом плохо состыкованных друг с другом работ весьма посредственного научного уровня, который по замыслу соискателя должен компенсироваться его высоким административным положением».

Далее А. А. Саркисов, резюмируя позицию ВАК, заявляет, что «... право на защиту научного доклада могут иметь лишь признанные ученые, выдающиеся конструкторы, авторы крупных научных достижений и открытий, важных технологий», и для закрытия этой лазейки предлагает потребовать обязательного представления в ВАК кроме доклада всех основных публикаций и других материалов¹⁰. За 10 месяцев 2002 г. было выдано лишь 23 разрешения на эту форму защиты.

1.3.6. Современные тенденции

Развал экономики и науки имел прямое влияние на динамику защит диссертаций. Вздорожали командировки, жизнь в столицах, стало трудно ездить на конференции и в столичные библиотеки. Расширилась география советов, в основном недостаточно требовательных. Сузилась и устарела экспериментальная база, усложнилось внедрение. «Свобода печати» породила предъявляемые к защите «монографии» с авторским текстом в 30–50 страниц, за которым следовали многочисленные приложения типовых документов, ГОСТов, бланков и т. п. — до стандартного объема в 300 страниц. Псевдомонографии никем не рецензируются, а их выпуск в свет определяется исключительно пробивными способностями автора. Председатель одного из экспертных советов ВАК Е. А. Климов [86, с. 27] отмечает, что закладывается неприемлемая традиция — публиковать результаты докторской диссертации книгой тиражом в 100 экз. Публикации должны делать соискателя известным научной общественности, а 100 экз. не покрывают даже потребности крупных библиотек!

Тем не менее научная жизнь продолжается. В 2000 г. Президиум ВАК утвердил 4593 докторских диссертации. По сравнению с 1999 г. прирост составил 12% (по кандидатским — 28%). Основная доля прироста по докторским диссертациям пришлось на гуманитарные и общественные науки (27%). В то же время количество отклоненных диссертаций увеличилось в 1.7 раза. За неполный 2003 г. не выдержали экспертизы 7% докторских диссертаций (170 работ) и 3% кандидатских, что соответствует уровню 1980-х гг. Продолжает снижаться доля экспериментальных работ и увеличиваться — компилятивных. В обзорах экспертных советов по различным отраслям отмечается, что результаты многих диссертаций опубликованы в малоизвестных или ведомственных изданиях. Мало работ, опубликованных без соавторов. Внедрение ограничивается единичными образцами и выполняется либо в организации, где работает

¹⁰Это практикуется и сейчас, но только по запросу экспертного совета.

автор, либо в учебном процессе. Отсутствуют данные о государственных испытаниях приборов.

В этих условиях повышение требовательности к диссертациям и процессу их прохождения стало вопросом престижа науки и образования в целом. «Российская газета» [88] резюмирует интервью с новым председателем ВАК акад. М. П. Кирпичниковым следующим образом:

«Статус ВАК как самостоятельного и единственного в стране государственного института аттестации научных кадров должен быть сохранен, контроль за работой аспирантур и диссертационных советов — повышен, а требования к присуждению ученых степеней и присвоению ученых званий должны остаться едиными для всех соискателей независимо от их должностного положения и материальных возможностей».

Эти тезисы уже начали реализовываться. В частности, из требований к диссертациям (см. Бюлл. ВАК № 4, 2006 г.) уже изъяты возможности подмены научной значимости какой-либо иной (например экономической), исключены все возможности защиты в подведомственных соискателю организациях. Необходимость минимум 50 публикаций в рецензируемых изданиях практически закрыла «черную дыру», через которую лезли в науку чисто руководящие деятели.

1.4. Общенаучные понятия

1.4.1. Определение науки

Мозг человека способен воспринять больше информации, чем непосредственно использовать. Это противоречие приводит к возникновению науки как особой формы накопления, хранения и переработки информации [123, с. 164]. В. И. Вернадский рассматривает появление науки как этап *мирового процесса самоорганизации*.

В самом общем смысле наука — это сфера исследовательской деятельности, обеспечивающая производство, систематизацию, хранение и использование знаний о природе, техносфере, обществе и человеческом мышлении, а также сами эти знания. Иначе говоря, наука — это итоговый опыт человечества в *концентрированном* виде [24, с. 7]. «Изнутри» содержание современной науки представляет собой сложную структуру

из взаимосвязанных элементов, среди которых можно выделить научные проблемы, факты, гипотезы, модели, эксперименты и теории. Наука движется вперед со скоростью, пропорциональной массе накопленного знания, что определяет экспоненциальный рост объема информации по времени.

А. И. Ракилов [151] считает наиболее существенными следующие свойства науки:

- наука есть систематическое знание о законах, свойствах и отношениях тех или иных объектов;
- научное знание есть процесс, порождающий новое знание;
- научное знание выражается на особом языке науки, отвечающем своим логическим требованиям;
- законы науки подтверждаются опытом.

В. И. Вернадский [36] с другой точки зрения выделяет единство науки, ее демократизм и независимость от общественного строя. А. Эйнштейн [100] считал важнейшими свойствами науки *внутреннее совершенство и внешнее оправдание*.

1.4.2. Наука и философия

Для ограничения объема и конкретизации последующих рассуждений существенно зафиксировать различие между философией и наукой. В. И. Вернадский на всем протяжении своей книги [35] (см., например, с. 114) четко проводит это различие и видит его в доказательности и прогностической силе, присущих только науке. Того же мнения придерживался еще Ф. Бэкон [179]: «Мысли философов не дают света — потому что слишком возвышенны».

По мнению добросовестных философов (уже цитированный А. И. Ракилов), «философия имеет право называться наукой лишь в том смысле, что представляет собой особую систему знаний, имеющую объективную (?) значимость, свои проблемы, свои методы исследования и аргументацию и, наконец, свой особый язык. Вместе с тем философия радикально отличается от специальных наук тем, что она не изучает никакую определенную область действительности, не использует для подтверждения и установления своих истин экспериментальные наблюдения и измерения» [151, с. 37]. Пожелаем ей того же, чего желал ей А. И. Герцен:

«Философия должна стать не *любовью к знанию*¹¹, но самим знанием» [192, с. 162], — и вернемся к нашим проблемам.

1.4.3. Современная наука

Тенденции развития сильно математизированных областей знания определены у Н. Бурбаки¹² [116, с. 18]: «Математика — это большой город, чьи предместья не перестают разрастаться несколько хаотическим образом на окружающем его пространстве, в то время как центр периодически перестраивается, следуя каждый раз все более ясному плану и стремясь ко все более и более величественному расположению, в то время как старые кварталы с их лабиринтом переулков сносятся для того, чтобы проложить к окраине улицы все более широкие, все более удобные».

Современное состояние науки характеризуется срастанием разрозненных знаний в единое целое [152, с. 143]. Биохимию, биофизику, геофизику, радиоастрономию, биогеохимию можно рассматривать не только как дифференциацию, но и как интеграцию базовых наук. Характерна также математизация гуманитарного познания (математическая лингвистика, машинный перевод, моделирование общественных процессов), в то время как в естественных науках, наоборот, возрастает субъективизация; технические науки антропологизируются (биокибернетика, робототехника, нейрокомпьютеры, искусственный интеллект). Новая научная технология становится все более «мягкой», плюралистической. Размываются границы между наукой, не-наукой и здравым смыслом [40]. Всерьез обсуждается тезис Л. Мэмфорда: «перспектива цивилизации — не интенсификация производства, а духовная интенсификация человеческой жизни в целом» [40, с. 12]. Последствия этих явлений для технических наук не очевидны, но размышлений заслуживают.

Наука обычно делится на фундаментальную и прикладную. Фундаментальным считается изучение неизвестного. Фундаментальные исследования нацелены на установление новых фактов, явлений и связей между ними, новых законов и закономерностей, на разработку новых методов познания, принципов, теорий и учений, на выявление перспектив развития науки и техники. Обращаясь к молодым ученым, акад. Р. В. Хохлов писал [80, с. 13]: «Фундаментальные знания — это знания не расчетчика, а теоретика; не клерка от науки, а мыслителя. Конкретным

¹¹Буквальный перевод термина.

¹²Коллективный псевдоним группы французских математиков переменного состава.

вещам можно выучить; их можно освоить, запомнить и пользоваться ими, как пользуются справочником, номограммой или расчетной формулой. Фундаментальные знания можно тоже выучить и запомнить, но сначала их нужно глубоко понять, прочувствовать всем нутром, ввести в язык своего мышления... Овладевая фундаментальными знаниями, специалист поднимается на высочайшую ступень понимания предмета, откуда уже открываются магистрали науки, ее самые оживленные перекрестки, горизонты будущих открытий».

Прикладная наука направлена на обеспечение осознанной потребности. К ней примыкают *разработки* — систематическое использование результатов фундаментальных и прикладных исследований для создания конкретных объектов, систем, методов, материалов. Четкой разницы между фундаментальной и прикладной работой нет.

Многие открытия стали возможны лишь при появлении новой техники исследования. Есть мнение, что «за каждым новым знаком после запятой скрывается открытие».

1.4.4. Критерии научности

Снова процитируем А. И. Ракитова [151, с. 142]: «Задачи как особые компоненты знания, фиксирующие проблемные ситуации; цели и условия их достижения; методы как описания тех или иных действий или процедур; наконец, эмпирические знания, основанные на наблюдениях и экспериментах, — встречаются в системе здравого смысла¹³, в художественной деятельности и сознании, в сферах материального производства. В особой, правда, мистифицированной форме они встречаются даже в религии. Но *теория* есть фундаментальная и отличительная конструкция, принадлежащая исключительно науке. Это положение позволяет утверждать, что знание, зафиксированное в комплексе проблем и методов, или знания фактического характера могут считаться научными лишь при выявлении определенного отношения, связей или зависимостей между ними и научными теориями». Далее А. И. Ракитов предлагает признать научным утверждение, которое:

- имеет форму законообразной импликации (если \rightarrow то);
- оценивается как объективная истина и относится к предметной

¹³Здравый смысл не следует считать донаучным или вненаучным элементом познания. У него иная область применения, и он развивается вместе с обществом и наукой.

области S ;

- получено из S на основе формальных преобразований или содержательной аргументации, либо непротиворечиво присоединяется к S на правах постулата, либо может интерпретироваться как возможный результат наблюдений.

Эмпирический *факт* или обобщение наблюдений научны, если они:

- могут быть включены в класс следствий из S ;
- или присоединены к S на правах постулата;
- или используются для обоснования или необходимого подтверждения предложений S .

Научным может быть признано также *правило* R — инструкция или стандарт на основе S (химическая технология, методика физического эксперимента, вычислительный метод, алгоритм).

1.4.5. Общенаучные термины

Приведем определения некоторых общенаучных терминов, существенных при работе над диссертацией (см. также [48]).

Методология научно-исследовательской деятельности есть учение об ее общих принципах, формах и способах. Основными признаками научного знания являются системность, фиксирование в логических категориях и законах, доказательность, объективная истинность.

Любой комплекс теоретических знаний может приобрести методологическую значимость, когда используется для объяснения данных эксперимента, как средство интеграции научного знания, для перехода от известного к неизвестному, для прогнозирования будущих событий. К компонентам методологии научного исследования следует отнести требования диалектики, кибернетики (обратная связь, адаптация, самодвижение) и системного анализа (качественная специфика системы в целом — эмерджентность, иерархичность, структура связей, взаимодействие со средой и охватывающей системой, генетические аспекты). *Методология не дает алгоритмически оформленной технологии движения к истине. Такое движение невозможно без содержательного экспериментального и теоретического исследования конкретных объектов.*

Продукт работы соискателей ученых степеней по техническим наукам вряд ли может претендовать на пребывание в упомянутой «весовой категории». То же относится к *парадигме*. Ю. В. Капитонова и А. А. Летичевский в предисловии к книге о научной деятельности акад. В. М. Глушкова называют парадигмой простую, элегантную и правдоподобную концептуализацию данных, на основании которой возможно объяснение большей части наблюдаемых фактов. Советский энциклопедический словарь определяет ее как «исходную концептуальную схему, модель постановки проблем и их решения, методов исследования, господствующих в течение определенного исторического периода в научном сообществе». Парадигмы, таким образом, охватывают все научное сообщество (работников соответствующей области знания) и «несменяемы» в течение целых исторических периодов. Смена научной парадигмы под влиянием фактов, противоречащих старой, равнозначна *революции в науке*. По своему значению эквивалентны парадигме механика Ньютона, теория Максвелла, теория относительности, квантовая механика [155, с. 200]. Оказаться в одной компании с Коперником, Ньютоном и Эйнштейном более чем лестно, но для этого нужно иметь очень серьезные основания. Начать лучше не с выдвижения парадигмы, а с защиты диссертации.

Понятие — целостная совокупность суждений о наиболее существенных сторонах и признаках исследуемого объекта. Абстрактные объекты эмпирически не существуют. Теоретические задачи решаются на абстрактных, практические — на реальных объектах. Действительным содержанием понятия является весь контекст данной теории и далее — более общих теорий. Понятия, отражающие наиболее общие свойства, стороны и отношения явлений действительности и познания, называются *категориями*. В категориальном подходе существенна иерархия понятий, определяющая области их применимости, а также характерные схемы рассуждений. Вместе они образуют *категориальную схему* данной науки. *Крупным вкладом в науку справедливо считать лишь приводящий к изменению ее категориальной схемы* [128, с. 397].

Определение — разъяснение содержания понятия. Перечислим общие требования к определению [151, с. 88]:

- Объект рассматривается как системный, функционирующий и развивающийся.
- Определение дается применительно к высшей форме понятия.
- В истории понятия должна прослеживаться динамика основных черт высшей формы.

- Частные случаи объекта должны оцениваться по степени соответствия определению.

В полном объеме эти требования реализуются применительно к социальным явлениям и особо сложным устройствам. Переставив ударение в слове «определить», получим явное указание на *смысл определения* («ограничить»), которое соискатель ученой степени должен постоянно иметь в виду.

Допущение — предположение, упрощающее реальный объект. Оно должно быть обосновано теоретическими или практическими соображениями, не сводящимися исключительно к соображениям простоты или удобства.

Ограничения — требования к форме представления или пределам изменения входных данных; временные, пространственные и иные границы исследования.

Система есть множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом и образующих определенную целостность (единство). Системе всегда присуща *эмерджентность* — появление у нее качественно новых свойств, отсутствовавших у элементов. К примеру, способностью летать обладает лишь самолет в целом, но не его колеса, крылья, фюзеляж, двигатель или пилот. Элементы системы лишь в ее рамках получают свое функциональное объяснение и оправдание. Функционирование системы возможно лишь во взаимодействии с окружающей средой. В свою очередь и система влияет на среду (пример — город и его транспортная система: проведение новой линии метро может существенно изменить стратегию домостроителей).

Восприятие объекта как системы зависит от точки зрения. Для астрономов группа звезд, образующих созвездие Ориона, физически не является системой — просто они для земного наблюдателя проецируются на один участок неба.

Системы могут иметь иерархическое строение, т. е. в свою очередь состоять из систем. Как правило, иерархия не является чисто структурной: функционирование нижних уровней создает условия для работы (жизни) высших, высшие в определенной степени координируют деятельность низших.

По сложности и размеру системы делятся на большие, сложные и простые. Система называется сложной с *гносеологической* (познавательной) точки зрения, если она требует многомодельности. *Онтологическая* сложность требует наличия хотя бы одного из следующих свойств [16]: