

Ю. И. РЫЖИКОВ

РАБОТА НАД ДИССЕРТАЦИЕЙ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ

3-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**

Ю. И. РЫЖИКОВ

РАБОТА НАД ДИССЕРТАЦИЕЙ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ

3-е издание



*Издание третье,
исправленное и дополненное*

Санкт-Петербург
«БХВ-Петербург»
2012

УДК 001
ББК 30
P94

Рыжиков Ю. И.

P94 Работа над диссертацией по техническим наукам,
3-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 512 с.: ил.

ISBN 978-5-9775-0869-8

Книга представляет собой свод методических рекомендаций по написанию и оформлению диссертаций. В ней приведены требования к ученым и 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.

В третьем издании обновлен исторический контекст и учтены новейшие требования ВАК к оформлению диссертационных дел.

*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>Елена Васильева</i>
Компьютерная верстка	<i>Юрия Рыжикова</i>
Корректор	<i>Людмила Минина</i>
Дизайн обложки	<i>Марины Дамбиевой</i>

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

Подписано в печать 30.04.12.

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

Тираж 1000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Первая Академическая типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12/28

ISBN 978-5-9775-0869-8

© Рыжиков Ю. И., 2012

Все, что создало человечество, оно создало благодаря Науке. И если уж суждено нашей стране быть великой державой, то она ею будет не благодаря ядерному оружию, не благодаря вере в Бога или президента, или в западные инвестиции, а благодаря труду ее народа, вере в знание, в науку, благодаря сохранению и развитию научного потенциала и образования.

Ж. И. Алферов

Оглавление

Предисловие	11
От автора	13
1 Аттестация научных кадров	20
1.1. Наука и общество	20
1.2. Подготовка научно-педагогических кадров	25
1.2.1. Требования к ученому	27
1.2.2. Психологические типы	29
1.2.3. Отбор в науку	33
1.2.4. Обучение научному творчеству	36
1.3. Диссертации и требования к ним	39
1.3.1. История вопроса	39
1.3.2. Общие требования	40
1.3.3. Докторские диссертации	42
1.3.4. Кандидатские диссертации	43
1.3.5. Диссертация в форме доклада	44
1.3.6. Современные тенденции	45
1.4. Общенаучные понятия	47
1.4.1. Определение науки	47
1.4.2. Религия, философия, наука	50
1.4.3. Современная наука	54
1.4.4. Критерии научности	56
1.4.5. Общенаучные термины	58
1.5. Результаты	74
1.5.1. Научный результат	74
1.5.2. Научная значимость	76
1.5.3. Достоверность	77
1.5.4. Творческая новизна	78
1.5.5. Практические результаты	79
2 Психология научной работы	81
2.1. Специфика научной деятельности	81
2.2. Мотивация	84

2.3.	Обращение к докторантам	90
2.4.	Ученик, Учитель, коллектив	94
2.5.	Работа в коллективе	101
2.5.1.	Специфика коллективной работы	101
2.5.2.	«Болезни» коллектива	104
2.5.3.	Обсуждение результатов	105
2.6.	Логика и интуиция	107
2.6.1.	Психофизиологические основы	107
2.6.2.	Интеллект	109
2.6.3.	Образное мышление	112
2.6.4.	Подсознание	114
2.6.5.	Интуиция и математическое открытие	115
2.6.6.	Эстетика как критерий истины	121
2.6.7.	Математика и музыка	126
2.6.8.	Эстетика программирования и оформления работы	128
2.6.9.	Тренировка интуиции	130
2.7.	Этика ученого	133
2.7.1.	Общие соображения	133
2.7.2.	Ученый и объект познания	134
2.7.3.	Ученый и коллеги	135
2.7.4.	Ученый и общество	139
3	Организация работы	140
3.1.	Рабочее место	140
3.2.	Режим дня	142
3.3.	Направление, проблема, цель	144
3.4.	Работа с литературой	150
3.4.1.	Поиск	151
3.4.2.	Справочные издания	153
3.4.3.	Новейший сервис	153
3.4.4.	Личные каталоги	154
3.4.5.	Объекты и цели чтения	154
3.4.6.	Методика чтения	156
3.4.7.	Накопление тезауруса	158
3.4.8.	Иностранные языки	161
3.5.	Перевод на английский	162
3.6.	Семинары и конференции	165
3.6.1.	Семинарское общение	165
3.6.2.	Подготовка презентаций	169
3.6.3.	Поведение на семинаре	170
3.6.4.	Роль педагогического опыта	174
3.7.	Интернет	175
3.8.	Тема и цели диссертации	180
3.9.	Планирование работы над диссертацией	183
3.10.	Типовой план диссертации	189

4	Выполнение работы	190
4.1.	Принципы научной разработки	190
4.2.	Физический эксперимент	199
4.2.1.	Виды и содержание эксперимента	201
4.2.2.	Методика эксперимента	202
4.2.3.	Планирование экспериментов	203
4.2.4.	Техническое оснащение	208
4.2.5.	Средства измерения	209
4.2.6.	Проведение эксперимента	210
4.3.	Математический эксперимент	210
4.3.1.	Постановка задачи	211
4.3.2.	Классификация математических моделей	216
4.3.3.	Прикладное программирование	219
4.3.4.	Тестирование программной системы	220
4.4.	Написание основных глав	224
4.4.1.	Общие рекомендации	224
4.4.2.	Стандартные требования к оформлению	226
4.4.3.	Содержание основных глав	227
4.4.4.	Структуризация текста	229
4.4.5.	Абзацы	232
4.4.6.	Перечни	232
4.4.7.	Авторство	233
4.4.8.	Диссертация и ее предшественники	234
4.4.9.	Терминология	235
4.4.10.	Формулировки	236
4.4.11.	Математические зависимости	240
4.4.12.	Размерности и числовые данные	241
4.4.13.	Цитирование	243
4.4.14.	Сокращения	245
4.4.15.	Таблицы и рисунки	246
4.5.	Вспомогательные разделы	246
4.5.1.	Выводы и Заключение	246
4.5.2.	Введение	248
4.5.3.	Список литературы	250
4.5.4.	Приложения	251
4.6.	Работа над изобретениями	252
5	Язык и стиль диссертации	256
5.1.	Литературные требования	256
5.2.	Грамотность	259
5.3.	Стиль	262
5.4.	Математика и поэзия	273
5.5.	Редактирование рукописи	276
5.6.	Как нельзя писать книги	278

6	Набор рукописи	284
6.1.	Проблема набора	284
6.2.	Введение в \LaTeX	286
6.2.1.	Структура \LaTeX -программы	288
6.2.2.	Набор текста	289
6.2.3.	Процесс сборки	291
6.3.	Компиляция, отладка, распечатка	292
6.3.1.	Запуск компилятора	292
6.3.2.	Диагностика компилятора	292
6.3.3.	Действия автора при отладке	293
6.4.	Математический набор	293
6.4.1.	Моды и шрифты	293
6.4.2.	Основные математические обозначения	294
6.4.3.	Простейшие формулы	295
6.4.4.	Окружения для формул	297
6.4.5.	Макросредства набора	298
6.5.	Таблицы	299
6.6.	«Графические» проблемы	301
6.6.1.	Средства рисования	301
6.6.2.	Средства вставки	301
6.6.3.	Плавающие объекты	302
6.7.	Обзор \LaTeX 2_ϵ	302
6.7.1.	Общая структура	302
6.7.2.	Стандартные классы	303
6.7.3.	Стандартные пакеты	304
6.7.4.	Дополнительное матобеспечение	304
6.8.	Введение в \MiKTeX	305
6.8.1.	Состав и возможности	305
6.8.2.	Редактор WinEdt	306
6.8.3.	Превьюер YAP	308
6.8.4.	Набор текста	308
6.8.5.	Набор математики	309
6.8.6.	Включение рисунков	309
6.8.7.	Компиляция и отладка документа	310
6.9.	$\text{\TeX}Maker$	310
6.10.	Перевод $\text{\LaTeX 2}_\epsilon \rightarrow \text{Word}$	311
6.11.	Gnuplot	312
6.11.1.	Быстрое введение	312
6.11.2.	Вывод кривых	316
6.11.3.	Функции	317
6.11.4.	Линии и символы	318
6.11.5.	Файлы данных	320
6.11.6.	Оформление графика	320
6.12.	Visio — инструмент для схем	322
6.12.1.	Общая характеристика	322
6.12.2.	Меню и панель инструментов	324

6.12.3.	Начало работы	327
6.12.4.	Выбор трафарета	328
6.12.5.	Выполнение схем	329
6.12.6.	Редактирование фигур	332
6.12.7.	Редактирование схем	334
6.12.8.	Экспорт и импорт файлов	335
7	Инструментарий теоретика	336
7.1.	Формальная логика	336
7.1.1.	Требования к правильным рассуждениям	337
7.1.2.	Дедуктивные рассуждения	342
7.1.3.	Индуктивные рассуждения	347
7.1.4.	Аналогии	349
7.1.5.	Аргументация и опровержение мнений	350
7.2.	Математические проблемы	352
7.2.1.	Особенности прикладной математики	352
7.2.2.	Влияние ограниченности разрядной сетки	354
7.2.3.	Аппроксимации функций	354
7.2.4.	Вычисление определенных интегралов	355
7.2.5.	Задачи линейной алгебры	356
7.2.6.	Решение нелинейных уравнений	357
7.2.7.	Проблема минимизации	357
7.2.8.	Дифференциальные уравнения	357
7.3.	Вероятности и математическая статистика	358
7.3.1.	Базовые понятия	359
7.3.2.	Выборка и ее представления	362
7.3.3.	Основные задачи математической статистики	363
7.3.4.	Временные ряды	365
7.3.5.	О пакетах статистических программ	365
7.4.	Задачи исследования операций	366
7.5.	Элементы теории игр и статистических решений	368
7.5.1.	Основные понятия и определения теории прямоугольных игр	369
7.5.2.	Верхняя и нижняя цена игры. Седловой элемент.	370
7.5.3.	Смешанные стратегии	371
7.5.4.	Задачи теории статистических решений	372
7.5.5.	Многокритериальная оптимизация	376
7.6.	Имитационное моделирование	377
7.6.1.	Идея метода	377
7.6.2.	Понятие о методах понижения дисперсии	381
7.6.3.	Языки моделирования	382
7.6.4.	Понятие о GPSS	384
7.6.5.	Имитация в диссертации	391
7.7.	Универсальные математические пакеты	392
7.7.1.	Типовые возможности пакета	393
7.7.2.	Управление работой пакета	396
7.7.3.	Предварительное сопоставление	397

7.7.4.	Интеллектуальные решатели	398
7.7.5.	Сравнительное тестирование пакетов	399
7.7.6.	Maxima	408
7.7.7.	Дополнительные примеры многокомпонентного оценивания	409
7.7.8.	Технология создания лучевых диаграмм	410
7.8.	Языки программирования	411
7.8.1.	Необходимость программирования	411
7.8.2.	Многоязычие	412
7.8.3.	Проблемы программирования	412
7.8.4.	Свойства современных языков программирования	413
7.8.5.	Объектно-ориентированное программирование	418
7.8.6.	Требования к языкам	420
7.8.7.	Технологии производства программ	422
7.8.8.	Языки прикладного программирования	423
7.8.9.	Паскаль	423
7.8.10.	Язык С	423
7.8.11.	Фортран	425
7.9.	Логическое программирование	430
8	На финишной прямой	432
8.1.	Заключение совета	432
8.2.	Публикации	435
8.3.	Расширенный семинар	437
8.4.	Написание автореферата	442
8.5.	Выездные семинары	444
8.6.	Подготовка защиты	444
8.6.1.	Документы	445
8.6.2.	Ответы на замечания	446
8.6.3.	Организация защиты	447
8.7.	Последняя репетиция	447
8.8.	Защита	448
8.9.	Трудности	451
8.10.	После защиты	453
9	Научная автобиография	455
9.1.	Школьные годы	456
9.2.	Военно-морское училище	457
9.3.	Научно-исследовательский институт	459
9.4.	Аспирантура	463
9.5.	Докторская диссертация	467
9.6.	Свободный поиск	468
9.6.1.	Стартовые условия	468
9.6.2.	Законы сохранения	469
9.6.3.	Многочлены Лагерра	472
9.6.4.	Итерационный расчет фазовых систем	473
9.6.5.	Матрично-геометрическая прогрессия	476

9.6.6.	Гиперэкспоненциальная аппроксимация	477
9.6.7.	Сети обслуживания	479
9.6.8.	Временные характеристики систем обслуживания	481
9.7.	Новая жизнь	484
9.8.	Виток спирали	486
9.9.	Информатика, науковедение, жизнь	490
9.10.	Резюме	492
Литература		495

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 этих 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 опыт члена диссертационных советов с 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:

- 47 лет преподает программирование и является автором разработки, включенной в Государственный фонд алгоритмов и программ;
- выпустил два учебника по современному Фортрану, нетривиальный учебник по информатике (изд-во «КОРОНА принт») и учебник «Вычислительные методы», сочетающий множество классических и новейших алгоритмов с примерами их программной реализации («БХВ-Петербург», 2007 г.);

- является специалистом мирового уровня в области управления запасами и численных методов теории очередей («Управление запасами» — 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 правления Национального общества имитационного моделирования.

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. Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН может гордиться тем, что Ю. И. Рыжиков с недавних пор является членом нашего коллектива.

Методические советы автора помогут привить научной молодежи необходимые ученому качества творческой одержимости, добросовестности, скромности, эстетического восприятия научных и общечеловеческих ценностей. Его предложения и советы убедительно иллюстрируются приведенной научной автобиографией, а сама книга является образцом реализации требований к научной публикации. Она должна стать настольной как для соискателей ученых степеней, так и для их научных руководителей.

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. 461), и выберет путь служения науке.

Директор Санкт-Петербургского института информатики и
автоматизации

член-корреспондент РАН *Р. М. Юсупов*

От автора

«Высшим благом среди всех зовут знание: его не отнять, оно неоценимо, 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 [174]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 [117],

¹При ссылках на [174] подразумевается его корректировка материалами последующих Бюллетеней ВАК.

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 [22, с. 134]. Пособие Б. А. Райзберга [188] 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), внеаучному общению руководителя с аспирантками 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 автоматического перевода текстов и 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. Специфические проблемы медицинских вузов обсуждаются в [173], где дается тесная привязка к конкретному вузу — вплоть до перечня предметных комиссий с указанием фамилий их председателей и секретарей. Для соискателей степеней по юриспруденции сошлемся на [246].

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 — хотя бы 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 естествознания 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 [137, 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.

Для всех специальностей 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. Д. А. Гранин считает [64, с. 116], что человечество было сформировано не императорами, жрецами и полководцами, а теми, кто создал топор, колесо, самолет; кто нашел злаки, следил за звездами; кто открыл железо, полупроводники, радиоволны. По мнению акад. Б. П. Захарченя [8, с. 68], человека, который занимается наукой, справедливо считать *оком Вселенной*. Достаточно вспомнить, что астрономические наблюдения позволили создать необходимый для земледельческих работ календарь, геометрия — упорядочить землепользование, механика — строить здания, ирригационные сооружения, подъемные и метательные механизмы.

Практическая ценность науки признавалась всеми достаточно просвещенными правителями. К примеру, получившего блестящее образование¹ генерала Бонапарта избрали президентом Египетского института наук и искусств² и членом по математическому отделению. Наполеон полагал [137, с. 31], что «процветание и совершенство математики тесно связаны с благосостоянием государства», и в бытность свою императором делал из этого оргвыводы.

В развитой экономике наших дней знания стали основным фактором производства и все чаще становятся ключевым параметром экономического превосходства того или иного государства на международной

¹В молодости, слушая лекции Лапласа и Монжа, он мечтал стать ученым. Он даже написал трактат о внешней баллистике.

²Нельзя не вспомнить о существующей ныне одноименной *Петровской* академии.

арене. Вице-президент РАН нобелевский лауреат Ж. И. Алферов справедливо считает [8, с. 304], что «младший научный сотрудник, работающий в лаборатории в области естественных наук, — фигура значительно более великая, чем президент любой страны. Потому что президент решает проблемы своей страны, ну в лучшем случае и нескольких соседних, а научный сотрудник, познавая законы природы, встает рядом с Богом и открывает вещи, которые несравнимы с земной властью. И нет ничего более интересного, чем этот процесс». В наши дни научная мысль, подготовленная миллиардами лет истории биосферы, стала силой геологического масштаба [41, с. 51].

Однако в нашем многострадальном отечестве наука использовалась далеко не на полную мощность. «Испокон веков Россия остро нуждалась в своей национальной интеллигенции, не только образованной, но и хорошо знающей нужды и особенности обширной страны. Но царское правительство ради безопасности государственного строя, или, как тогда говорили, «для благополучия царствующего дома», постоянно считало нужным избавляться от интеллигентов» [99, с. 10]. В 1911 г. В. И. Вернадский покинул Московский университет в знак протеста против подчинения свободных людей бюрократии, не в силах смириться с бесправием профессоров в российских университетах.

Советская власть надолго приклеила к интеллигенции постоянный эпитет «гнилая». Во времена главного идеолога ЦК КПСС М. А. Суслова к разряду труда производительного, т. е. созидającego материальные ценности, был причислен преимущественно физический труд. Все остальное — труд ученого, инженера-конструктора, организатора производства, преподавателя в вузе и учителя в школе — автоматически записывалось в разряд второстепенного занятия, деятельности, общественно менее значимой. И все это в угоду тезису о «ведущей роли рабочего класса» в развитии современного общества [46, с. 410].

По Д. С. Лихачеву («СПб. Ведомости», 9.04.2009), «интеллектуальная независимость является чрезвычайно важной особенностью интеллигенции. Независимость от интересов партийных, сословных, классовых, профессиональных, коммерческих и даже просто карьерных. Если по своим убеждениям интеллигент входит в партию, требующую от него безусловной дисциплины, то добровольная продажа себя в рабство лишает его возможности причислять себя к интеллигенции».

В. И. Вернадский считал, что «крупные неудачи нашей власти — результат ослабления ее культурности: средний уровень коммунистов — и моральный, и интеллектуальный — ниже среднего уровня бес-

партийных. . . Цвет нации заслонен дельцами и лакеями-карьеристами» [42, с. 603]. С XVIII в. сохранили актуальность горькие слова Гельвеция (т. 1, с. 522):

«Нет такого глупца, который не хотел бы управлять поведением человека величайшего ума. Мне кажется, что я вижу индейского вождя, который каждое утро на заре выходит из своей хижины и пальцем показывает своему брату-солнцу путь, по которому оно должно следовать».

История развития науки в мире и в нашей стране показывает, что наиболее серьезные угрозы для науки представляют [262, с. 195]:

- идеологизация науки,
- вмешательство партийно-правительственных органов в управление научным сообществом,
- не востребованность результатов научных исследований со стороны экономики и общества в целом,
- недофинансирование науки,
- «кадровый голод» и старение кадров в науке,
- снижение общественного авторитета науки,
- развитие лженаук,
- нарушение этических норм науки.

По российской науке чугунным катком прошелся весь этот перечень, что и отразилось (и продолжает отражаться) на всех сторонах жизни многострадального народа. Опубликовавшиеся данные о росте экономики за советский период вследствие повторного счета оказались завышенными на порядок, накапливалось техническое отставание. 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. Исчерпываются ресурсы уникальных научных установок и стендов мирового уровня, устаревают приборы, научное оборудование, здания и сооружения. Современное оборудование

в стране практически не производится, а то, что производится, недо-ступно научным организациям по цене. Недостаточно развита информа-ционная инфраструктура науки — компьютерно-информационные сети и библиотеки. Пополнение библиотек НИИ академического сектора, приоб-ретение зарубежных периодических изданий почти прекратилось. Мало того, что ученым недодают. У них еще и *отбирают* часть денег, полу-ченных по международным контрактам [8, с. 275], сотрудников Академии лишили доплат за ученые степени и звания.

От начатых М. С. Горбачевым реформ «мы ждали социализма с человеческим лицом, но никто не знал, что это будет лицо Чубайса» [8, с. 301]. Несмотря на многочисленные указы президентов России, за-верения 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 долларовом исчислении объем финансирования науки в России почти в 100 раз меньше, чем в США, и с 1990 г. сократился почти в 20 раз. Согласно [232], в 2006 г. затра-ты на одного исследователя в России составляли 43,6 тыс. долл., тогда как в Швейцарии — 294 тыс., а в США — 234 тыс. Соответственно, если в США выдается 90 тыс. патентов в год, в Японии — 111 тыс., то в России — лишь 14 тыс. Внедряется же у нас не более 10% изобре-тений, тогда как в Германии — 80% («СПб. Ведомости», 11.11.2008). За 10 лет почти 200 тыс. ученых уехали из России на Запад. Еще 300–350 тыс. проводят в российских НИИ и КБ, включая оборонные, НИР и кон-структорские работы по западным заказам. Российские ученые, работаю-щие за рубежом, специализируются в передовых и наиболее технологич-ных областях — математике, физике, биофизике, вирусологии, генетике и биохимии, своим трудом увеличивая отставание исторической родины от мировой науки. Страна фактически экспортирует «сырые знания»: результаты фундаментальных исследований, идеи, модели, методы. Это сырье за границей перерабатывается в технологии и товары, которые мы покупаем по рыночным ценам.

Вышесказанное немедленно отразилось на удельном весе россий-ской науки в мировом масштабе (табл. 1.1):

Таблица 1.1. Доля наукоемкого сектора в мире, %

Страна	Годы		
	1992	1995	2000
США	28.1	29.3	33.9
Япония	23.8	21.6	18.9
ФРГ	7.4	7.0	4.5
Россия	7.3	2.2	0.9

Самое опасное — то, что пока не удастся поднять нашу наукоемкую промышленность. «И все-таки главным в эти годы было сохранение нашей Академии наук как высшей — и уникальной — научной и образовательной структуры России. Ее хотели уничтожить в 1920-е годы как "наследие царского режима". Ее хотел реформировать Хрущев, но отказался: «Это как свинью стричь — шерсти мало, а визгу много». Ее хотели уничтожить в 1990-е годы как "наследие тоталитарного советского режима"... Президент РАН академик Ю. С. Осипов, ее вице-президенты, академики и члены-корреспонденты, доктора и кандидаты наук, старшие и младшие научные сотрудники, лаборанты и механики — все заняли твердую позицию в трудной ситуации» [8, с. 21]. Академик-секретарь математического отделения РАН Л. Д. Фаддеев отмечает как реакцию на голосование по проекту нового устава безумный саботаж проблем и предложений Академии во всех правительственных кругах. Акад. С. Ковалев («Литературная газета», 5–11 авг. 2009) констатировал, что подрывная деятельность по бюрократическому и экономическому подавлению академии продолжается и сегодня. В послании Президента РФ Д. А. Медведева Федеральному собранию (ноябрь 2009 г.) выражена надежда, что «благополучие России в относительно недалеком будущем будет напрямую зависеть от наших успехов в развитии рынка идей, изобретений, открытий, от способности государства и общества находить и поощрять талантливых и критически мыслящих людей». Однако основания для такой надежды в упомянутом послании не просматриваются. В частности, ни РАН, ни технические вузы не упомянуты в нем *ни разу*. В результате ряда секвестров бюджет РАН в 2009 и 2010 гг. был уменьшен соответственно на 15 и 10 %.

Акад. Ж. И. Алферов видит причину хронической нехватки средств на науку, культуру и социальную сферу в том, что «безмерно вырос государственный аппарат чиновников на всех уровнях, включая самый верхний. Почему раньше в Кремле размещался Верховный Совет СССР, Политбюро ЦК КПСС и Совмин СССР, а сегодня, когда страна вдвое меньше

и партия нами не правит, даже одним только президентским структурам тесно за зубчатой стеной?» И этот аппарат очень многого для себя требует: в 1995 г. Россия по оплате высших чиновников занимала первое место в списке 48 ведущих стран мира [262, с. 314].

Процитируем выступление Ж. И. Алферова в Государственной Думе 11.10.2000 г. [8, с. 242]: «Россия сильна прежде всего своими талантами, талантами в науке и технике... Как может быть так, что великая научная держава мира имеет в крошечном бюджете, который в 10 раз меньше, чем был бюджет РСФСР в эквивалентном исчислении, 1.72 % на науку? А в советские времена при значительно большем бюджете мы тратили на науку 3.8 %. Как могло получиться так, что на Минфин, налоговые службы и прочее тратится в полтора раза больше, чем на всю науку России?»

Последствия «экономии» за сравнительно короткое время пренебрежения наукой в гитлеровской Германии наглядно иллюстрирует акад. Л. Д. Фаддеев: «Я только что был в Геттингенском университете. В 1920-м году на физическом факультете там было 20 лауреатов Нобелевской премии. Сейчас этот университет выгнан за город, они до сих пор не восстановились».

В связи с изложенным 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» [132, с. 242].

Надежды на возрождение России (по мнению акад. Инге-Вечтомова, «Мы — страна оптимистов, потому что пессимисты все уехали» [8, с. 242]) следует связывать прежде всего с *реанимацией науки*. По Дж. Берналу, наука должна рассматриваться как вторая производная от общественного продукта [77], 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 [42, с. 193]. Нельзя не подивиться в очередной раз мудрости великого писателя земли русской Л. Н. Толстого [137, 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 он³. Как нужен этот интеграл *сегодня!* А в связи с проблемой обороноспособности страны нельзя не вспомнить М. В. Остроградского: «Военное дело само является не чем иным, как одним из важнейших применений математической науки» [137, 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;
- массовой «утечки мозгов» в среднем поколении⁴;
- утраты привлекательности научной карьеры и оттока в бизнес способной молодежи⁵;
- 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 (обильно публикуемую компьютерную литературу в подавляющем большинстве

³Этот 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.

⁴По словам акад. Ж. И. Алферова [7, с. 227], для Физико-технического института это не эмиграция, а работа по контрактам — очень многие физтеховцы пишут и звонят из-за границы, просят и настаивают, чтобы их трудовые книжки хранились в институте, дожидаясь возвращения хозяев. Пока еще надеются на позитивные перемены.

⁵В 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).

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.

На 31.12.2009 в РАН средний возраст кандидата наук составил 51.7 года, доктора — 64.4, члена-корреспондента — 66.8, академика — 73.6 [262, с. 206].

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. Акад. Ж. И. Алферов [8, с. 357] видит нашу важнейшую задачу «в переходе к такой экономике, где реализован принцип высокого вознаграждения за квалифицированный труд. Потому что в XXI веке источником всякого богатства являются знания». 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» [33, 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» [133]. 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).

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 [49, с. 131].

Акад. И. И. Артоболевский [154] 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 [191] 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 влюбленного». 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 Хайяма⁶) 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. И. В. Гете [15, с. 128] считал юмор одним из элементов гения. 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 возрастать, если ротор электрического поля равен нулю: то и другое — законы природы».

У действительно крупных советских ученых с чувством юмора тоже все было в порядке. Украшением знаменитого сборника «Физики шутят» является лекция Я. И. Френкеля о квантово-механической теории ... танца:

⁶Есть данные, что он открыл формулу бинорма Ньютона за 500 лет до сэра Айзeka.

«Танцующие могут описывать определенные квантовые орбиты, не испуская и не поглощая при этом никаких эмоций. Последние испускаются и поглощаются прерывным образом при переходах с одной квантованной орбиты на другую... По одной квантованной орбите могут двигаться одновременно лишь два танцора, и притом лишь с противоположно ориентированными *спинами*... Огромная заслуга в деле создания волновой теории танцев, в особенности в опытной проверке ее, принадлежит коллективу сотрудников ЛФТИ, которые в последнее время работали в этом направлении, буквально не покладая ног».

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

1.2.2. Психологические типы

В [242, 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. Акад. Н. Н. Моисеев [151] пишет, что на заре истории «человека разумного» он вряд ли мог бы выжить без темпераментных «властителей», чья энергия и стремление к господству, доставшиеся им в наследство еще от диких предков, обеспечивали стабильность и благополучие своих племен. Но времена меняются, и то, что было приемлемым и даже необходимым в эпоху раннего палеолита, — выдвигание на первый план и наделение властью агрессивных и властолюбивых членов общества — начало вредить развитию человечества как вида, тормозить развитие человечества, а порой и отбрасывать его назад, как это было во времена Чингис-хана или Тамерлана.

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 назначено некое амплуа, и *очень важно как можно раньше его осознать*. У Наполеона была картотека на генералов своей и иностранных армий, содержащая их психологические характеристики [177, с. 11].

К. Юнг (см. [242, с. 21–22]) предложил классифицировать характеры по преобладанию одной из четырех основных психических функций