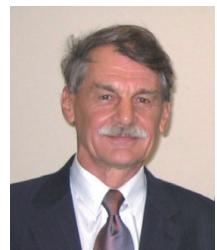
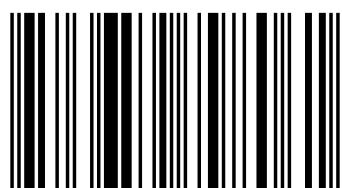


Излагаются основные принципы эффективного письменного и устного общения специалистов высокотехнологичных отраслей знания, в первую очередь информационных технологий. Даны рекомендации, как писать понятные, хорошо структурированные текстовые документы различных жанров: статьи, диссертации, отчеты, компьютерные презентации, деловые письма; как готовить доклады и выступать публично. Особое внимание уделено терминологической точности речи и рекомендациям по переводу новых англоязычных терминов на русский язык. Анализируются типичные трудности и ошибки перевода технических текстов с английского языка на русский и обратного перевода. Данное учебное пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлениям, связанным с информатикой, программированием, прикладной математикой, вычислительной техникой, и т.п. Оно может быть также использовано в учреждениях дополнительного профессионального образования и повышения квалификации. Материал, представленный в учебном пособии, будет интересен всем, кто участвует в профессиональном общении.



Автор с 1963 года работает в вычислительной науке и промышленности. Профессор Политехнического университета в Санкт-Петербурге, преподает операционные системы и технологию программирования. Особое внимание уделяет обучению студентов навыкам ясного выражения мыслей в технической прозе и речевой коммуникации.



978-3-659-79806-1

Словесная коммуникация в ИТ



Игорь Штурц

Основы словесной коммуникации в сфере информационных технологий

Как быть правильно понятым читателями и слушателями

Штурц

LAP
LAMBERT
Academic Publishing

Игорь Штурц

**Основы словесной коммуникации в сфере информационных
технологий**

Игорь Штурц

**Основы словесной коммуникации в
сфере информационных
технологий**

**Как быть правильно понятым читателями и
слушателями**

LAP LAMBERT Academic Publishing

Impressum / Выходные данные

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen unterliegen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz bzw. sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Die Wiedergabe von Marken, Produktnamen, Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen u.s.w. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Библиографическая информация, изданная Немецкой Национальной Библиотекой. Немецкая Национальная Библиотека включает данную публикацию в Немецкий Книжный Каталог; с подробными библиографическими данными можно ознакомиться в Интернете по адресу <http://dnb.d-nb.de>.

Любые названия марок и брендов, упомянутые в этой книге, принадлежат торговой марке, бренду или запатентованы и являются брендами соответствующих правообладателей. Использование названий брендов, названий товаров, торговых марок, описаний товаров, общих имён, и т.д. даже без точного упоминания в этой работе не является основанием того, что данные названия можно считать незарегистрированными под каким-либо брендом и не защищены законом о брэндах и их можно использовать всем без ограничений.

Coverbild / Изображение на обложке предоставлено:
www.ingimage.com

Verlag / Издатель:
LAP LAMBERT Academic Publishing
ist ein Imprint der / является торговой маркой
OmniScriptum GmbH & Co. KG
Heinrich-Böcking-Str. 6-8, 66121 Saarbrücken, Deutschland / Германия
Email / электронная почта: info@lap-publishing.com

Herstellung: siehe letzte Seite /
Напечатано: см. последнюю страницу
ISBN: 978-3-659-79806-1

Copyright / АВТОРСКОЕ ПРАВО © 2015 OmniScriptum GmbH & Co. KG
Alle Rechte vorbehalten. / Все права защищены. Saarbrücken 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	2
1. Место и роль профессиональной словесной коммуникации	4
1.1. Основные понятия.....	4
1.2. Проблемы словесной коммуникации в отраслях высоких технологий.....	6
2. Коммуникативные качества речи	9
2.1. Целесообразность и доступность.....	9
2.2. Точность.....	13
2.3. Композиция: структурность.....	44
2.4. Стиль.....	54
2.5. Чистота и грамматическая правильность.....	64
2.6. Оформление документов.....	66
2.7. Выводы и рекомендации.....	
3. Жанры научно-технической прозы.....	66
3.1. Статьи и отчеты.....	66
3.2. Бакалаврские, дипломные работы и магистерские диссертации.....	73
3.3. Техническая документация.....	81
4. Устная речь.....	84
5. Электронные средства коммуникации.....	86
5.1. Особенности электронных документов.....	86
5.1. Компьютерные презентации.....	86
5.2. Электронные письма.....	88
6. Работа с англоязычными текстами	100
6.1. Перевод с английского языка на русский	100
6.2. Перевод с русского на английский.....	112
Заключение	124
Библиографический список	125
Приложение. Глоссарий терминов.....	127

ВВЕДЕНИЕ

В начале 1990-х годов знаменитая фирма IBM переживала спад и перестала быть лидером в своей сфере. Руководители фирмы пригласили консультантов, чтобы понять, в чем причина неудач. Те походили по отделам, побеседовали с сотрудниками и выяснили, что основная причина — недостаточное общение, недопонимание между сотрудниками различных отделов. В качестве одной из рекомендаций консультанты предложили заменить фирменный лозунг «Think!» (он красовался над каждым рабочим столом в офисах IBM) на новый: «Communicate!» Судя по всему, это сработало, ибо IBM быстро вернулась на позиции одного из лидеров.

Словесная коммуникация в научно-технической сфере осуществляется посредством устного общения и текстовых документов на естественном языке, в которые включаются фрагменты на формализованных языках (математические формулы, схемы, чертежи, тексты программ и т. д.). Цель данного пособия — ознакомить студентов и специалистов с основными принципами эффективной словесной коммуникации в инженерной профессии и помочь им в улучшении навыков речевой культуры. К этим навыкам относится умение писать понятные, точные, хорошо структурированные текстовые документы (отчеты, статьи, техническую документацию проектов и продуктов, диссертации, деловые письма), и умение убедительно выступать с докладами на совещаниях, конференциях, защитах проектов и диссертаций.

Пособие может также помочь студентам в написании и защите курсовых и выпускных работ. Для большинства из них это первый опыт написания многостраничного документа сложной структуры и столь ответственного публичного выступления.

Многочисленные учебные издания для вузов по культуре речи (например, [1, 2]) описывают правила хорошей речи в основном

применительно к обычному общению, без учета специфики научной коммуникации. Большинство примеров в них взяты из художественной литературы и деловых документов; не рассматриваются нормы обращения с научно-технической терминологией и правила композиции текстов научно-технических жанров. Методические материалы, адресованные студентам, готовящим выпускные работы (например, [3]), дают указания по целям, структуре и оформлению работ, но не по композиции и стилю их изложения. Данное пособие восполняет эти пробелы в учебно-методической литературе.

В пособии излагаются правила и даются рекомендации по написанию точных, понятных, хорошо структурированных, выразительных текстов научно-технической тематики и правила устного общения с аналогичными качествами речи. Особое внимание удалено терминологической точности: употреблению специальных терминов, их определению и переводу с иностранных языков. Описаны особенности текстов различных научных жанров, их структура и стиль.

В отраслях высоких технологий, к которым относятся информационные технологии (ИТ) велика доля интеллектуальной составляющей в конечном продукте, поэтому для них важна эффективная коммуникация в процессе исследований и разработки. В данном пособии все примеры в основном тексте и в упражнениях взяты из ИТ, и в основном из индустрии программного обеспечения, поскольку в ней передача знаний о ней между участниками проекта особенно затруднена из-за высокой сложности разработки программных продуктов

Инженерам и исследователям, работающим в сфере ИТ, приходится много работать с текстами на английском языке, потому что английский — это основной международный язык компьютерного сообщества. Большинство новейших публикаций в этой сфере появляется на английском, к какой бы стране не принадлежал автор.

Современные процессы глобализации и международного разделения труда дают России возможность стать глобальным

поставщиком программистских услуг, подобно Индии. Хорошее фундаментальное математическое образование, изобретательность при разработке сложных алгоритмов — это достоинства российских программистов, признанные международным сообществом. Однако большим нашим недостатком считается плохое владение английским, в среднем худшее по сравнению с индийцами (ведь все преподавание в индийских университетах ведется на английском еще с колониальных времен). В этом одна из причин, почему на международном рынке труда мы пока еще проигрываем индийским производителям программного обеспечения. Поэтому последний раздел пособия посвящен переводу с английского на русский и обратному переводу, с учетом специфики ИТ.

1. МЕСТО И РОЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СЛОВЕСНОЙ КОММУНИКАЦИИ

1.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Общение людей, *коммуникация* — это обмен информацией: идеями, фактами, сведениями, приказами, отчетами. Мы будем рассматривать *словесную (речевую) коммуникацию* между людьми в процессе их научной, производственной или учебной деятельности.

Элементарный акт коммуникации — это передача и прием (восприятие) текстового сообщения. Будем называть *сообщением* любой документ или устное выступление. *Текст* — это сообщение или последовательность взаимосвязанных сообщений.

В научно-технической сфере существует много типов, или жанров сообщений. К письменным жанрам относятся статья, диссертация, монография, учебник, реферат, письмо, отчет, инструкция, техническое задание, техническое описание и многие другие. К устным жанрам относятся доклад, лекция, другое выступление. Устными сообщениями люди часто обмениваются в форме диалога, что облегчает коммуникацию. Выступление, сопровождаемое компьютерной презентацией, является смешанным

жанром. Разные жанры имеют свои закономерности, форму сообщений и правила их составления.

Речь (письменная или устная) — это процесс порождения и передачи сообщений и его результат; это *язык* в действии. *Язык* — это знаковая система, включающая словарь — слова с их значениями и синтаксис — набор правил построения текстов).

С каждым сообщением, кроме собственно передаваемой информации, явно или неявно связаны пять сущностей:

- источник — отправитель сообщения,
- адресат — получатель сообщения (индивиду или аудитория),
- цель коммуникации,
- язык (код) — в нашем случае естественный язык,
- канал связи (он может вносить искажения).

Люди — источники и адресаты сообщений — выполняют те или иные роли в технологических процессах, принадлежат к различным *ролевым группам*. В промышленном производстве ИТ можно выделить три основные ролевые группы:

- заказчики, формулирующие требования к продукту,
- разработчики и изготовители продукта,
- конечные пользователи.

В свою очередь, внутри этих групп можно выделить разнообразные роли. Например, в моделях команд разработчиков программ присутствует около десятка ролей: системные аналитики и архитекторы, разработчики, тестеры, представители заказчика и т. д.

В научных и образовательных институтах и сообществах — другие ролевые группы:

- исследователи и разработчики, порождающие новую информацию,
- преподаватели, интерпретирующие информацию исследователей и разработчиков,
- студенты и другие обучаемые.

Эффективная коммуникация, о важности которой говорилось в предисловии, это та, при которой цель коммуникации достигается наилучшим образом с наименьшими затратами. А главная цель

коммуникации — так передать смысл сообщения, чтобы получатель его понял правильно без излишних усилий.

1.2. ПРОБЛЕМЫ СЛОВЕСНОЙ КОММУНИКАЦИИ В ОТРАСЛЯХ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Специальный язык профессионального общения — это естественный язык с элементами искусственных или символических языков науки и техники. Владение языком для специальных целей — явление вторичного характера, поскольку его носителями изначально должны быть носители национального литературного языка.

Это может показаться странным, но порождение и понимание текста на формальном языке (часто достаточно сложном) встречает меньше проблем, чем на естественном — родном, русском, знакомом с детства. Например, типична ситуация, когда способный программист, легко пишущий сотни строк программного кода в день, с трудом вымучивает из себя пару страниц описания своей программы. (Трудности усугубляются, если язык описания — иностранный.)

На самом деле никакого парадокса здесь нет. Просто если коммуникация связана с передачей сложного знания, то на формальном языке записывается более простая, низкоуровневая его часть. На словах передается то, что невозможно формализовать — абстрактные идеи, а на формальном языке — их конкретизация в виде формул, инструкций, чертежей.

Проблема невысокой речевой культуры технических специалистов в том, что они не имеют необходимых знаний и навыков. Студенты технических специальностей не изучают такие гуманитарные предметы, как языкоznание, риторика и психология. За время обучения они пишут гораздо больше математических и программных текстов, чем текстов на русском языке, больше слушают лекции, чем выступают с докладами, больше общаются с компьютерами, чем с людьми. По-настоящему с этой проблемой они сталкиваются только на старших курсах, при подготовке и защите

выпускных работ. И вот тогда бывает, что студент-отличник не может успешно защитить блестящую магистерскую диссертацию из-за невнятного бормотания во время доклада на защите.

Словесная коммуникация для передачи знаний между людьми особенно важна для такой наукоемкой сферы, как ИТ. Например, это ярко проявляется при разработке программных продуктов. Знаменитый ученый Э.Дейкстра утверждал: «Помимо математических способностей, жизненно важным качеством программиста является исключительно хорошее владение родным языком». Эффективная передача абстрактного знания — давняя проблема, препятствующая прогрессу в области программирования.

Действительно, производительность труда и качество результатов в программировании растут очень медленно по сравнению с производством компьютеров, где за последние полвека соотношение производительность / цена выросло на 8–9 порядков благодаря переходу от серийного сборочного производства к серийному обрабатывающему (при изготовлении кристаллов больших интегральных схем). Программирование же до сих пор в основном находится на стадии кустарного, ручного производства. Причина — высокая сложность абстрактной (т. е., незримой) сущности программы: передача знаний о ней между участниками проекта затруднена, а полная автоматизация проектирования (как это сделано для вычислительной аппаратуры) невозможна. Следствие — высокая стоимость производства и низкое качество программных продуктов, массовое отставание проектов от графиков (при том, что конкуренция задает высокий темп обновления продуктов). Четверть всех проектов не завершаются выпуском конечного продукта, в частности, из-за взаимного непонимания разработчиками и заказчиками конкретных целей разработки (это проблема профессионального общения).

Таким образом, для успешной работы в сфере ИТ хорошая речевая культура не менее важна, чем математическая — из-за коллективного характера работы над сложными проектами. Существенную долю рабочего времени инженеры проводят на

совещаниях, пишут документацию и письма, обучают новичков. Эта доля возрастает по мере карьерного роста специалиста, приближаясь к 100% у руководителей проектов и других менеджеров, поэтому косноязычие может серьезно помешать карьере.

Вообще говоря, роль коммуникабельности среди других полезных качеств специалиста ИТ постоянно возрастает по мере ускорения технического прогресса. Нынче компьютерный гений-одиночка — абсолютно бесполезная фигура. Умение быстро усваивать новейшую информацию (большая часть которой на английском!), эффективно общаться с коллегами, заказчиками и потребителями, убеждать их в своей правоте, реализовать свои идеи в коллективной работе — вот необходимые качества сотрудника в команде, которая стремится к успеху. Конкурентная среда рыночной экономики усугубляет важность этих требований. Недаром ведущие фирмы во-первых, затрачивают большие средства на маркетинг и рекламу, зачастую превышающие затраты на научные исследования. А во-вторых, они обращают много внимания на организацию эффективного общения сотрудников как важной составной части технологических процессов исследований и производства.

То, что доля «словесной», «разговорной» деятельности в промышленности программного обеспечения растет, подтверждается возникновением в последнее время двух новых специализаций программистов. Первая из них — *технический писатель* (*technical writer*) — разработчик не самих программ, а технической документации к ним. Вторая — *технический пропагандист*, или *проповедник* (*technical evangelist*), чья работа — пропаганда новых программных продуктов среди потенциальных пользователей. Это не простой продавец или коммивояжер, а опытный специалист, умеющий показать достоинства продукта в действии, проконсультировать пользователя и сагитировать потенциального покупателя. В фирме Майкрософт даже появился специальный отдел Microsoft Windows Evangelism. А всего разного

рода наставниками, консультантами, исследователями рынка работает половина сотрудников этой гигантской фирмы, насчитывающей 70 тысяч человек.

Основной материал данного пособия полезен студентам любой инженерной специальности, но все примеры в тексте взяты из области ИТ, и прежде всего из индустрии программного обеспечения. Словесная коммуникация в этой области (в отличие от материального производства или торговли) очень трудна для специалистов с базовым гуманитарным или экономическим образованием, и они не могут работать руководителями в этой отрасли. Причина — упомянутая высокая степень абстракции программных проектов. Действительно, экономист по образованию может успешно работать менеджером, скажем, в строительной отрасли, но никогда — руководителем программного проекта. То же самое можно сказать о переводчике с английского: филологу невозможно научиться точно переводить программную документацию. Вот и получается, что руководителями проектов и техническими писателями становятся бывшие программисты, ибо инженеру легче освоить литературную речь, менеджмент или иностранный язык, чем гуманитарию постичь тонкости ИТ.

Эффективной коммуникации способствуют *коммуникативные качества речи*: доступность, уместность, точность, ясность, связность, логичность, выразительность, грамматическая правильность, чистота. Все они обсуждаются в учебниках, например [1, 2]. К сожалению, в большинстве таких учебников рассматриваются только тексты общей, гуманитарной или деловой тематики. В следующих разделах рассматриваются специфические особенности научной и технической речи и то, какими способами в ней достигаются указанные коммуникативные качества.

2. КОММУНИКАТИВНЫЕ КАЧЕСТВА РЕЧИ

2.1 ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ И ДОСТУПНОСТЬ

Правильное целеполагание — один из главных принципов сознательной человеческой деятельности. Прежде чем начать какое-

нибудь дело, нужно задаться вопросами: в чем его конечная цель? Что должно стать его результатом? Насколько возможно его достижение и каков риск отрицательного или нежелательного побочного результата? Ответы на эти вопросы влияют на выбор средств и способов достижения цели, а иногда и на само решение начать дело.

Для эффективной коммуникации нужно четко понимать ее цель и учитывать уровень осведомленности адресата — это во многом определяет и содержание, и форму сообщения. Оно должно содержать новую, полезную для адресата информацию и быть доступным для него. *Доступность*, или доходчивость, означает понятность адресату всех слов и выражений и смысла сообщения в целом. Если два этих требования не выполнены, то коммуникация бессмысленна, бесполезна. «Ничего нового» и «ничего непонятно» — два крайних варианта реакции адресата, которые полностью обесценивают сообщение для него.

В таблице 2.1 показано на примере, как содержание сообщения зависит от его адресата и цели. Очевидно, что существует несколько различных углов зрения, под которыми можно рассматривать и описывать один и тот же предмет — программу. В каждом случае в содержании сообщения раскрываются те стороны предмета, которые интересны, полезны и понятны адресату и согласованы с целью коммуникации. Нарушение такого соответствия делает коммуникацию неэффективной и нецелесообразной. Например, пользователи-неспециалисты ничего не поймут в описаниях алгоритмов, а программистам группы сопровождения незачем знать детали математического аппарата. Между тем мы часто встречаемся с ошибками такого рода, когда в научной статье зачем-то описывается интерфейс пользователя программы, а доклад перед неподготовленной аудиторией насыщен малоизвестными специальными терминами.

Таблица 2.1

Варианты содержания сообщения о разработанной программе

Жанр	Адресат	Цель	Содержание
Руководство пользователя	Пользователи	Использование	Возможности и интерфейс пользователя
Руководство программиста	Программисты	Эксплуатация и сопровождение	Структуры кода и данных, интерфейс программирования
Научная статья, диссертация	Научное сообщество	Передать новое научное знание, доказать его ценность	Новые методы, математический аппарат, алгоритмы, методика разработки
Доклад на производственном совещании	Коллеги по команде разработчиков	Повторное использование	Возможности программы и интерфейс программирования
		Улучшение процесса разработки	Проблемы (трудности) процесса разработки и их решение
Доклад перед общей аудиторией	Неспециалисты	Популяризация достижений	Целевое назначение, сравнение с аналогами

Слушать непонятный и скучный доклад — пустая потеря времени для слушателей. Сам докладчик страдает меньше, разве что соберет меньше аплодисментов. Но вот ошибка с более серьезными возможными последствиями для докладчика. Многие студенты-выпускники видят цель защиты дипломной работы или

магистерской диссертации в передаче знания **только** о результате выполненного проекта и строят свой доклад на защите как сообщение о разработанной ими программе или спроектированной аппаратуре. Или хуже того, как инструкцию по использованию или рекламу продукта! Между тем, цель защиты иная — доказать свою высокую квалификацию государственной аттестационной комиссии (ГАК). Улавливаете разницу? Конечно, узкий специалист в данной области может оценить уровень квалификации автора по конечному результату его разработки, но ведь в комиссии такого специалиста, скорее всего, нет!

Времени на доклад выделяется очень мало. Вместо того чтобы описывать достоинства своего продукта и правила его использования, дипломник должен рассказать о проблемах и трудностях, которые ему пришлось преодолеть, о принятых решениях, о знаниях и методах, которые он применил. Таким же по содержанию в основном должен быть и текст выпускной работы. Иначе говоря, выпускная работа и доклад на ее защите по форме должны быть **отчетом** о работе, а по содержанию — описанием пройденного пути, а не только конечного результата. Если это требование не выполнено, то члены ГАК не смогут объективно оценить профессиональные качества выпускника, и их решение об отметке во многом будет зависеть от случайных факторов.

В таблице 2.1 приведены частные, конкретные цели коммуникации. Можно говорить также и обобщенных целях, каждая из которых требует специфических стилевых средств и определяет свой тип речи: информирующий, аргументирующий, агитирующий, деловой и пр.

Целесообразность и доступность входят составными частями в более общее коммуникативное качество — **уместность**, под которым понимается общее соответствие речи коммуникативной ситуации. Кроме уже рассмотренных составляющих, уместность подразумевает следование этическим нормам в языке и стиле сообщений. Например, стиль официальных документов — более

строгий, чем стиль неформального сообщения: в нем недопустимы жаргон, вульгаризмы и другие языковые «вольности».

2.2. ТОЧНОСТЬ

Слова и понятия

Точность речи означает адекватное выражение мыслей: ваши слова и предложения должны выражать ровно то, что вы хотите сказать. Значит, нужно знать точные значения слов и словосочетаний, и в первую очередь научных терминов, чтобы выбирать те, что наилучшим образом соответствуют вашим мыслям. Проблема в том, что «безусловно точных» значений слов, одинаковых для всех людей и не зависящих от ситуации, не существует. Чтобы разобраться в причинах этого, обсудим прежде всего отношения между мышлением и языком.

Мы мыслим понятиями и образами, а не словами; мыслительный процесс происходит на некотором внутреннем языке. А вот его результат должен быть выражен в словесной форме, если мы хотим передать его как сообщение. Для этого и служит язык — система словесного выражения мыслей.

Словам соответствуют понятия. *Понятие* — это идея, представление, мысль об объекте — конкретном, вещественном или абстрактном, умозрительном. *Слово* в его материальном воплощении (звуковом или графическом) — это *имя* понятия. Понятие — это смысл, или значение слова. Таким образом, слово — это единство имени и значения. Отношение имени и значения слова — это отношение формы и содержания. Оно аналогично тому, как в языках программирования переменная обозначается, т.е. отличается от других объектов, именем (идентификатором) и имеет некоторое значение (число или информацию другого вида). При выполнении программы имени переменной соответствует адрес ячейки памяти, а значению — ее содержимое.

Взаимное соответствие слов и понятий в языке отражено в словарях языка, правда неполно и неточно, как будет ясно из дальнейшего. Словарь, или лексикон, удобно трактовать в

терминах теории множеств как бинарное отношение множества слов в множество понятий. (Напомним, что бинарным отношением называется множество упорядоченных пар (связей) элементов первого и второго множества.) На рис. 2.1 показано такое отношение для маленького подмножества словаря русского языка, состоящего из пяти слов. Здесь показаны возможные четыре варианта. Связь между словами и значениями может быть:

- взаимно-однозначной (слово «ромб»);
- синонимической, когда два слова — *синонимы* — имеют одно и то же значение («самолет» и «аэроплан»);
- неоднозначной, когда у слова есть несколько различных значений («лук», «кольцо»).

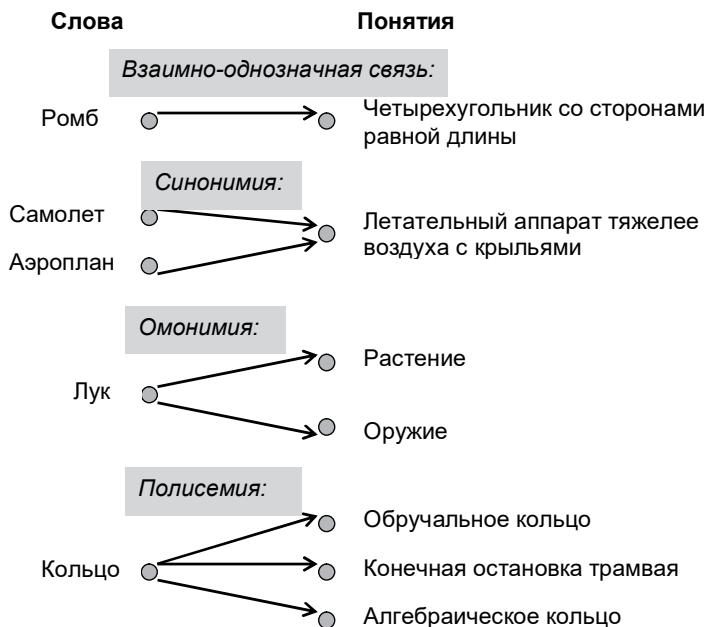


Рис. 2.1. Виды связи слов и понятий

В последнем случае различают *омонимию* — случайное совпадение слов, означающих никак не связанные понятия, и

полисемию (*многозначность*) — наличие у слова разных ассоциативно связанных, родственных значений. Действительно, лук-растение и лук-оружие не имеют ничего общего, а вот три указанных значения слова «кольцо» относятся к чему-то кольцеобразному, замкнутому. Обручальное и трамвайное кольцо похожи по форме, а кольцо — одно из понятий абстрактной алгебры — названо так метафорически: в кольце вычетов по модулю N за конечным ($N - 1$) элементом следует начальный, нулевой.

Заметим, что не всегда легко отличить омонимию от полисемии. Например, возьмем слово «ключ». «Ключ» в смысле «родник» — это омоним многозначного слова «ключ», имеющего несколько различных, но родственных значений: ключ от замка, гаечный ключ, средство расшифровки, музыкальный знак, верхний камень арки, регистрационный номер (например, ключ, вводимый для установки платного программного обеспечения), и т. п. Общее у всех этих значений то, что они характеризуют свойство объекта служить средством доступа к другому, закрытому или защищенному объекту. С ключом же — источником воды общее найти трудно. Соответственно, прилагательные «ключевой» в словосочетаниях «ключевой вопрос» и «ключевая вода» — это омонимы. Чтобы понять, с чем мы имеем дело, с омонимией или полисемией, нужно проследить *этимологию* — происхождение слова.

В толковых и двуязычных словарях омонимы обычно нумеруются, и им посвящаются отдельные словарные статьи (например, 1.Ключ и 2.Ключ в Большом толковом словаре Кузнецова [4]), а различные значения многозначного слова (в форме разъяснительных текстов) перечисляются в нумерованном списке в одной статье. Эти значения обычно упорядочены по убыванию частоты употребления. Для многих слов русского языка в толковых словарях указаны два–три, а то и десяток значений. А в статьях англо-русских словарей обычна норма — 5–10 значений и более.

Ясно, что и омонимия, и полисемия могут помешать правильному пониманию сообщения. При этом они не препятствует собственному мышлению конкретного человека. Всякий говорящий или пишущий, разумеется, отдаёт себе отчёт в том, какие значения он придаёт тем или иным многозначным словам. Его могут неправильно понять только со стороны, но сам он всегда понимает, что говорит или пишет. И то же самое характерно для "внутренней речи" личности, для мышления. Мысля и нередко по форме оперируя при этом словами, знаками, мы на деле всегда непосредственно оперируем именно их значениями, то есть стоящими за словами представлениями. Это важно понимать, переводя внутреннюю речь в сообщение.

Понятие контекста

Несмотря на многозначность слов, в обыденной речи мы обычно легко понимаем собеседников. Как же снимается эта неоднозначность? С помощью *контекста* — языкового окружения. Контекст (лат. *contextus* — «соединение», «связь») — важное понятие семиотики и программирования, и его стоит обсудить подробнее.

Применительно к словесной коммуникации, термин «контекст» используется в двух близких значениях:

1) область в пространстве и времени, где действует некоторое однозначное отношение (т.е., отображение) множества слов текста в множество понятий,

2) само это отображение.

Роль контекста — устранить (или, по крайней мере, уменьшать) неоднозначность, вызванную полисемией и омонимией (однако синонимия может оставаться). Однозначность отображения означает, что у каждого слова определено только одно значение. Контекст может задаваться уточняющими определениями (трамвайное кольцо, позолоченное кольцо), или другими словами предложения («Вы едете до кольца?», «Покажите кольцо с бриллиантом», «Кольцо вычетов») и вообще любыми словами окружающего текста, определяющими тему текущего текста. Так,

правильное значение слова «лук» легко восстанавливается в зависимости от того, посвящен текст кулинарной, сельскохозяйственной или исторической теме. Сама коммуникативная ситуация — время и место, цель коммуникации, специальность и эрудированность собеседника — могут во многом определять контекст. Например, в математическом тексте слова «кольцо» и «поле» и без уточняющих определений будут правильно поняты как алгебраические структуры специалистом, знакомым с терминами абстрактной алгебры.

Понятие контекста можно применять не только к сообщению (тексту), но и к личности автора или получателя сообщения. Контекст человека — это его *лексикон*, подмножество общего словаря, в котором: а) ограниченное подмножество слов и б) существует определенное их отношение в множество понятий. Лексикон человека во многом определяет его эрудицию и индивидуальную картину мира в его сознании.

В области программирования и операционных систем разные виды контекстов задают отображение виртуальных объектов на реальные. Области действия таких отображений: пространство имен, область видимости переменных, контекст процесса, контекст устройства, контекст сеанса пользователя. Контекстное меню и контекстная подсказка хорошо известны пользователям компьютеров. Языки программирования делятся на контекстно-свободные и контекстно-зависимые.

Термины и их определения

Термин (лат. *terminus* "граница, предел, конец") — это специальное слово или словосочетание, служащее обозначением понятия, входящего в систему понятий определенной области профессиональных знаний. Совокупность терминов определенной отрасли знания или производства называется *терминологией* этой отрасли.

Точность употребления терминов исключительно важна для эффективной коммуникации специалистов. Поэтому естественное требование к термину — однозначность, т. е. наличие только

одного раз и навсегда установленного значения, принятого всеми. Большинство авторов книг о культуре научной речи пишут об этом требовании как желательном, но редко кто из них обсуждает вопрос, насколько это требование выполнимо. Истина же в том, что в большинстве случаев невозможно добиться точного соответствия этому требованию. Научный или технический термин, как и любое слово естественного языка, может трактоваться по-разному в разных контекстах, разными людьми и в разное время.

Правда, вариативность смысла у термина — меньшая, чем у обыденных слов, поскольку прилагаются специальные усилия по регламентации и стандартизации терминологии. Одна из мер такого рода — ослабить нормативное требование однозначности термина, ограничить ее сферу определенной предметной областью. Так, термин «поле» означает совершенно разные понятия и поэтому по-разному определен в сельском хозяйстве, физике и в абстрактной алгебре. Поэтому терминологические стандарты привязывают определяемый набор терминов к конкретной отрасли знаний. Но здесь возникают две проблемы.

Во-первых, границы отраслей не определены строго, есть смешанные предметные области. Как в такой области, скажем, в физической химии, понимать термин, по-разному определенный в физике и химии?

Во-вторых, даже в одной и той же предметной области, в языке специалистов одной профессии, могут существовать многозначные термины. Например, термин «монитор» в области ИТ означает и «дисплей, экранное устройство отображения», и «синхронизирующую конструкцию в языке программирования», то есть одновременно и материальный, и идеальный объект (этимология термина: англ. «monitor» — «следить, смотреть»). Такая же неоднозначность в пределах ИТ характерна для терминов «кластер», «пакет», «поток» и многих других.

Обсудим причины неустранимой полисемии научных терминов. Считается, что однозначность терминов обеспечивается тем, что они имеют, в отличие от слов общей лексики, *дефиниции*

— строгие определения значений. Эти определения даются авторами учебников, статей, руководств и другой литературы по специальности, а затем они фиксируются экспертами в толковых словарях, энциклопедиях и терминологических стандартах. Эта деятельность имеет субъективный характер, и нет оснований для того, чтобы дефиниции одного и того же термина обязательно совпадали в разных источниках (хотя эксперты и стремятся к унификации терминологии). Более или менее одинаковы только дефиниции терминов точных наук, прежде всего математики, потому что в этих науках многие понятия порождены путем строгого определения через другие, ранее определенные понятия. Например, «Ромб — это параллелограмм, у которого все стороны равны». В других сферах знания — естественнонаучной, технической и гуманитарной — такая строгость обычно отсутствует. Различия в дефинициях тем больше, чем сложнее, абстрактнее и моложе понятие, обозначаемое термином.

Вот, например, несколько дефиниций термина «гипертекст», взятых из различных источников:

- документ, содержащий ссылки на блоки текста внутри самого документа или на другие документы;
- форма письма, которое ветвится или осуществляется по запросу;
- представление текстовой информации как сети, в которой читатели получают свободу перемещаться нелинейным образом;
- принцип организации информационных массивов, при котором отдельные информационные элементы связаны между собой, что обеспечивает быстрый поиск необходимой информации и/или просмотр взаимосвязанных данных;
- любой текст, в котором есть какие-либо ссылки на другие фрагменты.

Эти дефиниции не противоречат друг другу, просто разные авторы делают акцент на разных аспектах и характеристиках определяемого понятия для разных контекстов употребления. Причина понятна: вынужденная краткость дефиниции не дает

возможности выразить в ней все содержание сложного понятия, и авторы формулируют те аспекты, которые им представляются важными для их целей.

Чем более общее, абстрактное понятие обозначает термин, тем труднее дать ему точное и в то же время краткое определение. На вершине иерархии абстракций находятся такие принципиально не определимые несколькими словами понятия, как сознание или время: их трактовки посвящены целые тома. Действительно, кого может удовлетворить краткое определение времени в толковом словаре: «Форма последовательной смены явлений и длительность состояний материи»? Парадоксально, но базовые понятия многих наук также не имеют строгих дефиниций: «сила» и «энергия» в физике, «информация» в информатике, «жизнь» в биологии.

Желательная стандартизация дефиниций в терминологических словарях, даже если бы и была возможной, не могла бы устранить многозначности терминов. Причина: полный смысл нетривиального понятия далеко не исчерпывается дефиницией соответствующего термина (вынужденно краткой). Смысл слов раскрывается полностью только в процессе их многократного употребления в различных контекстах и практической деятельности. При этом оттенки смысла, не отраженные в публикуемой дефиниции, могут быть сугубо индивидуальными, зависящими от жизненного опыта и мировоззрения личности. Действительно, люди вкладывают существенно разный смысл в политический термин «демократия», даже если согласны с его общепринятым определением: «Политическая система, при которой народ является единственным легитимным источником власти».

Поэтому дефиниция — это только верхушка, видимая часть айсберга смысла слова. В его подводной части скрыты характеристики, детали, варианты интерпретации, зависящие от индивидуального опыта людей и их сообществ. А у каждого человека формируется свое собственное представление о понятии, его мысленный образ. Сравните определение хлеба как «пищевого

продукта, выпекаемого из муки» с тем понятием о хлебе, которое сформировалось в вашем сознании в результате многолетнего опыта. (Кстати, оно разное в разных национальных культурах: ведь каждый естественный язык отражает определенный способ восприятия и кодировки мира.)

Так и специалист в области гидроаэродинамики связывает с термином «визуализация» несколько другое понятие, чем разработчик компьютерных игр. Совпадая в главной характеристики, зафиксированной в дефиниции («Отображение результатов компьютерного моделирования») эти две трактовки отличаются подразумеваемым видом изображения: векторное поле скоростей частиц потока жидкости или газа для первого специалиста и полигональные модели объектов — для второго. Аналогично этому, разные специалисты вкладывают несколько различный смысл в такие абстрактные понятия, как «модель», «оптимизация», «компьютерная платформа» и пр.

Метафора айсберга объясняет, почему определения одного и того же термина не одинаковы в разных источниках. Разные авторы помещают в видимой части айсберга — в дефиниции — именно те характеристики, оттенки смысла, которые считают более существенными, исходя из своего представления об определяемом понятии. Например, по подсчетам лингвистов, определений понятия «культура», данных в разные исторические эпохи, насчитывается от двухсот до шестисот. Все они взаимно дополняют друг друга, и в совокупности, очевидно, полностью раскрывают содержание этого понятия. Термин «имитационное моделирование» имеет десятки опубликованных дефиниций, очень непохожих друг на друга. (Наиболее удачным среди них мне представляется такое: «Метод изучения систем, когда система представляется программой, внешнее поведение которой подобно внешнему поведению изучаемой системы».)

Дефиниции термина в различных источниках могут сильно отличаться из-за различной цели и опыта работы с соответствующим объектом и понятием. Например, термин

«аккаунт» имеет два непохожих определения: «Учетная запись пользователя на сервере» и «Пара: имя и пароль для входа на сервер». (Разумеется, определений существует много, но все они сводятся к одному из этих двух.) На самом деле мы имеем две точки зрения: программиста и пользователя (вспомните притчу о слепцах и слоне, которого они изучают наощупь: на что похож слон?)

Другой пример. Термин «искусственный интеллект», хотя ему уже много лет, трактуется по-разному в академическом сообществе и среди разработчиков компьютерных игр. Для ученых это «наука и разработка интеллектуальных машин и компьютерных программ, направленная на то, чтобы понять человеческий интеллект и подражать ему», а для разработчиков игр — «метод моделирования поведения игровых персонажей, управляемых компьютером».

Еще одна причина полисемии терминов — изменение, развитие понятий во времени. Оно может быть вызвано углублением познания предмета, совершенствованием технологии, изменением рыночной ситуации. Например, вот как «дрейфовало» значение термина «база данных» за последние 40 лет (источники дефиниций опускаем):

- Совокупность данных, существенных для некоторой деятельности (1971 г.).
- Представление всей информации, обрабатываемой в информационной системе (1987 г.).
- Организованный набор фактов из данной предметной области, информация, упорядоченная в виде набора элементов записей одинаковой структуры. Для обработки записей используются специальные программы, позволяющие их упорядочить, делать выборки по указанному правилу (1993 г.).
- Файл данных, для обращения к которому используются средства системы управления базой данных (СУБД). Структура этого файла определяется языком описания данных и не зависит от программ, которые к нему обращаются (1996 г.).

– Организованная в соответствии с определёнными правилами и поддерживаемая в памяти компьютера совокупность данных, характеризующая актуальное состояние некоторой предметной области и используемая для удовлетворения информационных потребностей пользователей (2006 г.).

Мы видим, например, что в последнем определении термин «файл данных» заменен на более общий термин «память компьютера», поскольку в последние годы емкость оперативной памяти увеличилась настолько, что она может вмещать большие базы данных, в то время как лет двадцать назад базы данных помещались только на внешнем носителе. Термин «база данных страниц» именует понятие такого типа. А упоминание об обязательных записях одинаковой структуры в определении 1993 года исчезло из более поздних определений с появлением объектно-ориентированных баз данных.

Еще один пример: термин «хакер» пережил за полвека своего существования дрейф оценочного смысла: от исходного пренебрежительного «дилетант—самоучка» (изначально английское hacker — «неумелый игрок в гольф»), через уважительное «энтусиаст» к осуждающему «взломщик». Общей чертой понятия «хакер» оставалось то, что этим словом называли талантливых программистов-одиночек. По мере того, как менялось основное направление их деятельности — от хитроумного кодирования до взлома баз данных через Интернет — менялось и отношение общества к ним.

Полисемия научных терминов, очевидно, мешает взаимопониманию специалистов. Особенно это касается новых терминов, значения которых еще не устоялись, не приняты большинством научного сообщества. Новые термины впервые появляются и получают определения в статьях и технической документации, зачастую переходя в публичную сферу из профессионального жаргона. Их авторов мало заботит выполнение требований к хорошей терминологии, скажем, требования систематичности, т.е. единообразного именования однородных

понятий. Это в особенности касается фирм-производителей новых продуктов, которые зачастую дают им названия в угоду моде или из каких-то маркетинговых соображений, но в противоречии со здравым смыслом. Яркий пример — название языка сценариев JavaScript, который не имеет ни малейшего отношения к ранее появившемуся языку программирования Java. Название JavaScript дезориентирует специалистов, которые вполне логично связывают этот термин с языком Java.

То же относится к некоторым понятиям в области программирования, которые разные компании, разрабатывающие ПО, склонны называть по-разному. Так, в ОС Windows общепринятый термин «прерывание» закреплен почему-то только за частным случаем прерывания — асинхронным (которое может произойти в любой момент и генерируется аппаратурой компьютера). Синхронное же прерывание называется «исключением». Таким образом, специалисты фирмы Майкрософт произвольным образом смешали общее и частные (производные) понятия. А разработчики графических ускорителей по необъяснимой причине использовали термин «kernel» (англ. «ядро») для обозначения группы потоков вычислений, в то время как этот термин на языке системных программистов уже несколько десятилетий означает совсем другой объект: «основную часть операционной системы, постоянно находящуюся в памяти».

Новые термины успевают стать нормой де-факто для большого числа специалистов еще до того, как официальные органы типа терминологических комиссий решат, можно ли считать их «правильными» и дадут им стандартные определения в отраслевых или общегосударственных стандартах. Эти комиссии призваны упорядочивать специальную терминологию, но кроме того, что постоянно запаздывают, не имеют действенных механизмов контроля за правильным употреблением терминов. Действительно, язык — самоорганизующаяся система, он принадлежит всем и никому в отдельности, он стихийно развивается, засоряется и (к счастью) самоочищается. Составители

словарей вынуждены просто фиксировать стихийно сложившееся употребление терминов, хотя и стараются отфильтровывать совсем уж неудачные варианты. В результате дефиниции терминов в словарях и другой литературе оказываются субъективными, расплывчатыми, а иногда и противоречивыми.

Таким образом, мы приходим к выводу, что желаемое наличие у термина только одного, раз и навсегда установленного значения, принятого всеми, ничем не гарантируется и недостижимо в большинстве случаев, за исключением терминов для элементарных понятий точных наук. Как раз дискуссии о смысле понятий и, соответственно, о «правильных» дефинициях терминов, и составляют важную часть научной жизни: они нацелены на выработку единого языка профессионального общения, дающего возможность взаимопонимания между специалистами. К сожалению, при этом не всегда удается достичь консенсуса. Яркий пример — многолетние споры о сущности научного направления «искусственный интеллект», некоторые участники которых вообще отрицают правомерность существования этого термина как якобы псевдонаучного.

Вероятностная модель языка

Ничего удивительного в полисемии научного языка нет, так как он является частью естественного языка, в котором полисемия — обычное явление. Бытощее представление о безусловной строгости, однозначности языка науки — это добросовестное заблуждение, которое уже давно развеял выдающийся отечественный математик и философ В.В.Налимов в своей замечательной книге «Вероятностная модель языка» [5]. Налимов даже утверждал, что как это ни парадоксально, научные термины иногда обладают еще большей неоднозначностью, чем обыденные слова. В качестве примера он привел десятки существенно отличающихся дефиниций терминов «математическая статистика» и «информация», данных ведущими учеными в этой области.

Налимов вообще считал, что все слова естественного языка многозначны и множество значений слова не конечное и даже не

дискретное, а континуум. То есть оттенки смысла располагаются непрерывно на некоей реальной или воображаемой шкале, образуя непрерывное поле значений. Это очевидно для слов, обозначающих некоторое качество объекта, уровень которого может непрерывно изменяться. Например, цвет объекта. На множестве значений такого слова можно задать функцию распределения вероятностей того события, что слово будет употреблено или воспринято именно в этом значении.

Например, словам, означающим цвета спектра, соответствует длина световой волны в непрерывном диапазоне значений, определенном для каждого цвета. Границы этих диапазонов нечеткие и в обыденной жизни устанавливаются субъективно. (Мы не говорим о строго установленных границах диапазонов цветов в оптике или промышленности красителей.) На рис. 2.2 на примере трех близких цветов показано, как зависит вероятность значения цвета предмета (в восприятии человека) от L — длины световой волны, отраженной от предмета. Видно, что значения слов «красный», «оранжевый» и «желтый» «размазаны» по оси длин волны и на ней есть участок, где поля значений этих слов пересекаются. На этом участке цвет может быть назван с разной вероятностью красным или оранжевым. Например, в точке А часть людей назовут цвет «красным», а другая, меньшая часть, «оранжевым». Так моделируется неоднозначность значений слов, вызванная разным восприятием цвета предметов разными людьми.

Подобная вероятностная диаграмма описывает и характер индивидуального употребления этих слов: ведь человек в разных условиях может по-разному воспринять и назвать один и тот же цвет на границе соседних диапазонов. На это может повлиять яркость источника, цвет окружающего рассеянного света, настроение человека, наконец — словом то, что называется контекстом. Разумно предположить, что область пересечения полей значений двух слов здесь меньше, чем в диаграмме, общей для всех.

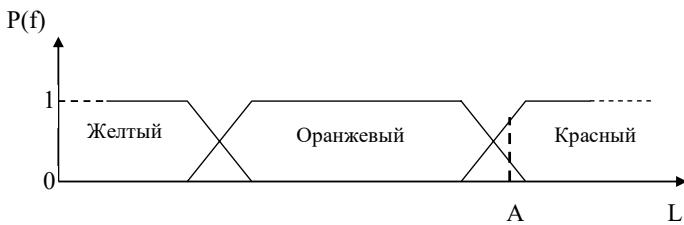


Рис. 2.2. Вероятность значения цвета в восприятии человека от длины световой волны

Для слов, обозначающих не свойства, а предметы и явления, справедливость утверждения о существовании непрерывного поля значений с функцией распределения вероятностей, заданной на нем, не столь очевидна. Тем не менее, это так.

Начнем с того, что отдельным значениям многозначного слова соответствуют различные вероятности их употребления именно в данном значении. Перечисления различных значениях в каждой статье словаря — толкового или двуязычного — упорядочены по убыванию частоты появления этого значения в текстах, на основе которых составлялся словарь. Таким образом, смысловое содержание слова представлено в виде поля значений, элементы которого упорядочены по линейной *смысловой шкале*. Оттенков смысла, которым соответствуют промежуточные значения, может быть бесконечно много, что превращает поле значений в континuum. А упорядочение можно усилить, приписав участкам смысловой шкалы вероятности, с которыми они ассоциируются со словом. В примере на рис. 2.2 эти вероятности характеризуют представления о цвете в сознании получателя сообщения — индивидуума, и соответствующие им функции распределения различаются у разных людей. Налимов называл эти функции распределения или *субъективными*, или *персональными*. Если эти функции у отправителя и получателя сообщения сильно отличаются, то это может привести к неправильному пониманию смысла сообщения. Люди одного круга, одного сообщества обычно

имеют согласованные функции распределения, что и приводит к хорошему взаимопониманию между ними.

Рассмотрим в качестве примера термин «системное программное обеспечение», который имеет много значений, различающихся *объемом понятия* — количеством видов программ, которые считаются системными. На рис. 2.3 приведена диаграмма, где показана относительная частота употребления этого термина в шести типичных значениях, взятых из литературы. (Значения упорядочены по убыванию частоты в соответствии с субъективным опытом автора. С этим порядком можно не согласиться, но это не принципиально, поскольку пример имеет чисто иллюстративный характер.)

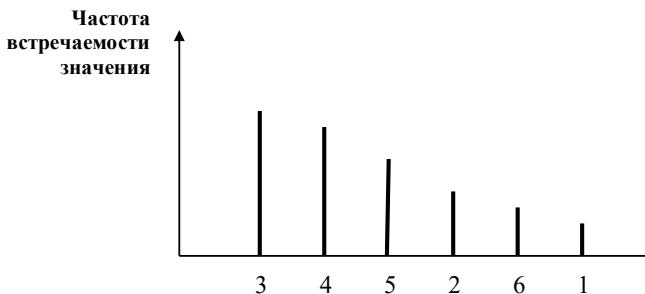


Рис. 2.3. Гистограмма частот употребления термина «системное ПО» в следующих значениях:

- 1 — Операционные системы (ОС)
- 2 — 1 + служебные программы ОС
- 3 — 2 + инструменты разработки (напр., компиляторы)
- 4 — 2 + промежуточное ПО (англ. «middleware») – напр., СУБД
- 5 — 4 + инструменты разработки
- 6 — 5 + интерфейс пользователя

Значения термина можно упорядочить по другому признаку, отличному от частотного. На рис. 2.4 показан набор шести значений термина «системное ПО», упорядоченный по возрастанию объема понятия. Число толкований, то есть значений этого термина, гораздо больше шести, и они располагаются в произвольных точках

на смысловой шкале — оси абсцисс. Это промежуточные значения, оттенки смысла которых объясняются, в свою очередь, неоднозначностью понятий, соответствующих различным компонентам системного ПО: служебные программы, инструменты разработки и пр. Это поле значений характеризуется непрерывной функцией распределения, график которой показан на рис. 2.4. Таким образом, мы получаем неформальное описание вероятностной природы естественного языка, включающего в себя язык науки.

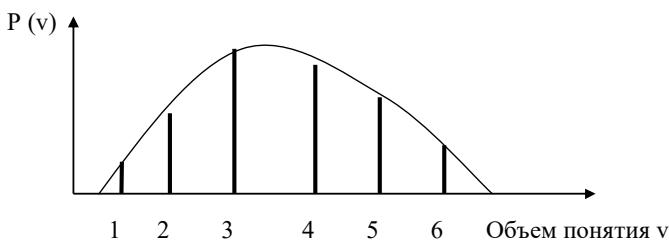


Рис. 2.4. Функция распределения вероятностей непрерывного поля значений термина «системное ПО»

Интересно, что термины, производные от «системного ПО» расширяют поле значений родительского термина. Так, «системное программирование» не сводится к понятию «разработка системного ПО», а включает в себя и технологию разработки любых систем программ, включая прикладные. (В этом можно убедиться, ознакомившись с направлениями исследований и разработок института Системного программирования РАН на сайте www.ispras.ru.) А термин «системный программист» часто используется для обозначения программиста высшего класса, способного разрабатывать сложные системы прикладных программ, а не только системное ПО.

Полисемия как результат абстрагирования

Полисемия научного языка обычно мешает взаимопониманию специалистов. Однако не нужно думать, что эта полисемия —

абсолютный недостаток. Она имеет положительную сторону в том, что отражает обобщение, абстрагирование понятий.

Это относится прежде всего к терминам, которые, не будучи омонимами, имеют в словарях несколько разных дефиниций, поскольку обозначают разные понятия в зависимости от области знаний или практической деятельности. Обычно это хотя и далекие, но все же родственные понятия, которые, в отличие от омонимов, совсем не случайно названы одинаково. Их роднят общие черты, свойства, отношения. Абстракцию этой общей сущности и именует такой многозначный термин. Эту абстракцию называют *родовым понятием*. И в этом заключен положительный познавательный смысл.

Например, широко употребляемый термин «блок» имеет разные значения в разных отраслях науки и техники: в строительстве — « конструктивный монтажный элемент» (например, «дверной блок»), в машиностроении и приборостроении — «функциональный узел» («блок цилиндров», «блок питания»), в спортивных играх («препятствие действиям противника») и т. п. (В английском толковом словаре Collins приводится 30 значений существительного «block».) Это слово соответствует трем омонимам с несколькими значениями каждый. Два основных омонима означают два родовых абстрактных понятия: «группа однородных предметов, образующих единое целое» и «препятствие», а их значения — конкретизацию этих двух абстракций. (Третий омоним со значением «колесо с жёлобом для удержания каната» здесь не рассматриваем как встречающийся гораздо реже первых двух.) Соответственно, глагол «блокировать» означает или «объединять в блоки», или «препятствовать, задерживать». В сфере ИТ термин «блок» означает или «устройство — конструктивную единицу аппаратуры», или «порцию данных — единицу хранения и обмена», или «обособленную последовательность операторов», а «блокировка» и «блокирование» означает или «формирование блоков из

элементарных единиц данных», или «временное прекращение выполнения процесса».

Полисемия здесь полезна тем, что общее имя блок у родственных понятий явно показывает их общее абстрактное значение. На рис. 2.5 два основных абстрактных значений термина «блок» изображены как *классы эквивалентности* группы конкретных понятий. И если у этого термина в будущем появится новое значение (например, в нанотехнологиях), то и неспециалисту будет ясно в общих чертах, что это либо «объединение», либо «препятствие».

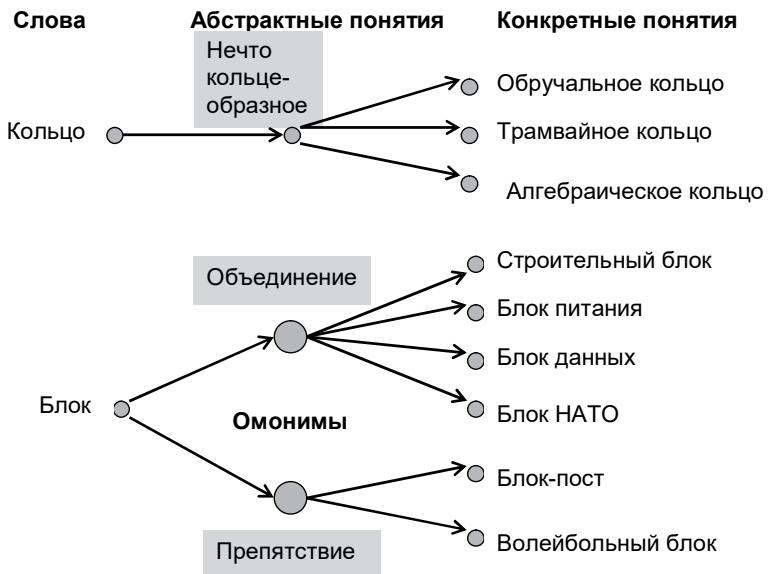


Рис. 2.5. Полисемия как класс эквивалентности понятий

Подобной «надотраслевой» многозначностью обладают термины «модуль», «функция», «система», «интерфейс», «тракт», «канал», «порт» и многие другие.

Другой вариант обобщения понятий воплощают термины-метафоры.

Вообще говоря, новые понятия в науке и технике получают имена разными способами:

- по имени открывателя явления или изобретателя: фон-неймановская архитектура, рентгеновские лучи, раскраска Гуро;
- имя собственное, присвоенное автором: Паскаль, Питон, Руби;
- условное название: гамма-излучение, альфа-канал, дельта-модуляция;
- сокращение слов, описывающих понятие: бит (BInary digiT), Фортран (FORmula TRANslator), блог (weB LOG);
- классический путь: греческие/латинские корни: томография (греч. τομή — сечение), нанотехнология;
- самый распространенный способ – это метафорическое, переносное употребление обычных слов. Берется слово естественного языка (или его корень), значение которого аналогично в некотором отношении определяемому понятию, и нагружается новым значением, зафиксированном в определении термина. В ИТ аналогия — это чаще всего сходство по функции (память, меню, конвейер, протокол), но иногда по форме (кластер). По отношению к значению этого слова в естественном языке такой термин — это метафора. То же — в сложных словах, составленных из корней обычных: интерфейс (interface — «поверхность раздела, стык»), software («мягкий товар»). Иногда материнское слово слегка трансформируется: термин «byte» произошел от слова «bite» (кусочек); букву і заменили на у, чтобы не путать этот термин с «bit». Зачастую сходство очевидно только носителям языка, что создает трудности при переводе иноязычного термина на русский (подробнее об этом см. раздел 6.1.1).

Сегодня это трудно представить, но еще полвека назад слово «память» имело только два основных значения, оба относящихся к человеку — «способность человеческого разума» и «воспоминание». У первых вычислительных машин внутренняя память называлось тогда «запоминающим устройством», а внешняя — «накопителем» (англ. «storage»). Термин «память» (англ.

«тетогу») утвердился за этими понятиями немного позже, когда стали очевидны аналогии между компьютером и человеческим мозгом. Сейчас это третье значение слова «память» широко распространено и помогает начинающим пользователям понять функции соответствующего устройства компьютера — запоминающего. Если бы запоминающее устройство называли бы как-то нейтрально, условно, скажем, «сигма-блок», это не давало бы никакой подсказки к пониманию его назначения.

Метафорическое порождение терминов потому самое распространенное, что логичное: новое, неизвестное объясняется известным, привычным, и новый термин безболезненно врастает в язык: его легче запоминать и понимать его смысл.

Кроме того, мы видим здесь общее свойство языка, универсальный путь словообразования: язык как бы следует принципу Оккама и не умножает количество корней слов. Иначе, если каждому новому научному понятию присваивать уникальное новое имя (термин), то однозначность этого термина, разумеется, будет обеспечена, но лексикон специалиста разрастется до неимоверных размеров (а ведь активный лексикон человека не превышает 10 тысяч слов). Собственно, такое происходит в химии и фармацевтической промышленности, где число терминов, обозначающих химические вещества и соединения, превышает миллион. Правда, большинство из них, по сути, — имена собственные, а не нарицательные, то есть этикетки, которые не обязательно запоминать.

Открытость термина, возможность добавления ему новых значений делает возможным развитие науки: новые концепции выражаются в старых терминах, тем самым расширяя поле значений последних. (Точно так же полисемия естественного языка — необходимое условие литературного художественного творчества, особенно поэзии.)

Некоторые термины имеют несколько очень близких, но не эквивалентных значений. Это характерно, в частности, для терминов — отглагольных существительных, которые обозначают и

процесс, и его результат: «закраска», «облицовка». Специалисты-терминоведы советуют по возможности разносить эти значения по разным словам, называть, например, термином «реконструирование» — процесс, а термином «реконструкция» — его результат. Но вот термин «моделирование» обозначает два разных процесса: и процесс построения модели, и процесс ее использования, и тут ничего не поделаешь (в английском языке этим двум значениям соответствуют разные термины: «modeling» и «simulation» соответственно). На самом деле проблемы здесь нет: подобные близкие значения легко уточняются из контекста «быстрая закраска» — это процесс, а «яркая закраска» — результат.

Подведем итог сказанному. Полная однозначность значений научных и технических терминов желательна, но невозможна по многим причинам, общим для естественного языка. Перечислим еще раз эти причины.

1) Зависимость значения слова от контекста.

Это наименее трудное препятствие для достижения однозначности. Зависимость термина от контекста отрасли науки или техники устраняется тем, что термины строго однозначно определяются в пределах своей отрасли (однако, это не всегда удается). Что касается несогласованности контекстов автора сообщения и адресата, то меры по ее устраниению обсуждаются далее).

2) Краткость дефиниций.

Дефиниции терминов в словарях занимают несколько строк. Этого мало для термина, именующего сложное понятие. Но даже развернутое толкование термина в энциклопедии не может передать всю полноту содержания нетривиального понятия.

3) Индивидуальное толкование терминов

Понятия, соответствующие термину, формируются различными в сознании разных людей, в зависимости от личного опыта и цели их употребления, от принадлежности к определенному сообществу и т.д.

4) Временной дрейф понятий.

Содержание понятий постепенно изменяется по мере развития науки или технологии, причем скорость этого изменения часто выше скорости обновления словарей.

5) Родовые понятия.

Понятия языка взаимосвязаны и образуют иерархическую структуру. Термины, обозначающие понятия более высокого уровня, именуют абстракцию, обобщение свойств родственных понятий нижележащего уровня. Так, абстракция «поле» означает некоторую сущность, занимающую непрерывную часть пространства.

6) Метафорическое происхождение терминов.

Старые слова получают новые, дополнительные значения путем метафорического переноса, что помогает людям лучше понимать смысл новых понятий.

Как добиться смысловой точности речи

Проблемы полисемии в терминологии постоянно проявляются при общении специалистов. Часто случается, что на конференциях и защите диссертаций задаются вопросы такого характера: «Что вы понимаете под таким-то термином?», «Почему понятие А вы трактуете как В?». Ответы докладчика на эти вопросы порождают каскад новых, и вместо обсуждения существа дела разворачивается терминологическая дискуссия. (Такое же часто случается и во время телевизионных ток-шоу.) В случае письменной речи ситуация сложнее, так как читатель не может задать уточняющий вопрос. Между тем, ненужной траты времени на терминологические споры и непонимания можно избежать, если следовать рекомендациям данного раздела.

Из определения контекста (стр. 16) следует, что для полного и правильного понимания сообщения в идеале нужно, чтобы его контекст был подмножеством контекста адресата (см. рис 3, а). Иначе говоря, значения всех слов и словосочетаний сообщения понимались бы его получателем точно так же, как его автором. Это условие обязательно должно быть выполнено после акта

коммуникации. До коммуникации его полное выполнение случается редко; тогда вся новизна сообщения – в фактах, но не в идеях. Чаще контексты просто пересекаются, как показано на рис. 2.6 б, где заштрихована та часть контекста сообщения, которая отличается от контекста адресата. Чем больше эта часть, тем более вероятно неправильное понимание (или полное непонимание) смысла сообщения адресатом. Поэтому каждый автор, который хочет быть правильно понятым, должен минимизировать заштрихованную область. Для этого он должен предвидеть возможные различия в контекстах и устранять их. Это можно делать двумя способами.

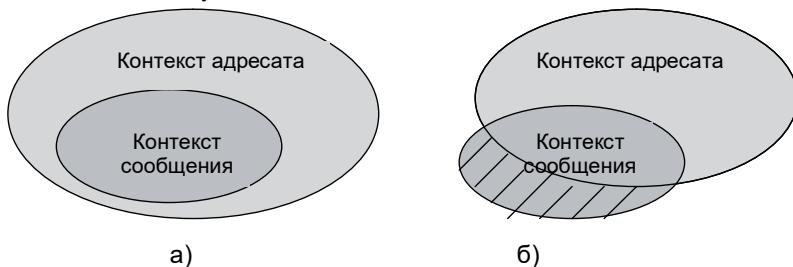


Рис.2.6. Варианты отношений контекстов адресата и сообщения

Во-первых, можно упростить содержание сообщения, выбросив упоминание некоторых терминов, незнакомых адресату. Так поступают, чтобы сделать сообщение более доступным для менее осведомленной аудитории. Часть смысла сообщения при этом теряется. Этот способ можно назвать масштабированием доступности. Второй способ не приводит к потере информации: адресату можно передать недостающую для понимания сообщения — заштрихованную часть контекста, описав свое подмножество языка, в котором все термины однозначно определены.

Контекст сообщения задается предисловием, ссылками на литературные источники, собственными дефинициями терминов, уточняющими комментариями — всем тем, что лингвисты называют *метатекстом*, т.е. текстом о тексте. В больших документах —

отчетах, руководствах, монографиях, учебниках — определения специальных терминов сосредотачивают в специальном разделе «Словарь терминов» или «Глоссарий» (см. Приложение).

Вот конкретные рекомендации, как договориться о значениях терминов «здесь и сейчас», в контексте данного доклада, статьи, диссертации. Для этого нужно соблюдать три следующих правила.

1. Правило «мейнстрима». Все устоявшиеся, хорошо известные термины используйте только в тех их значениях, которые общеприняты в контексте вашей темы. Недопустимо переопределять такие термины на свой лад: отклонение от общепринятой нормы говорит о профессиональной некомпетентности.

Например, термин «тестирование программы», обозначающий систематический поиск ошибок в ней, некоторыми понимается как ее испытание, подтверждающее отсутствие ошибок. А поскольку такое испытание невозможно в принципе, то всестороннее тестирование подменяется выполнением одного или нескольких «контрольных примеров», достаточность которого для утверждения об отсутствии ошибок ничем не может быть обоснована. Другой пример: термин «сбой» часто употребляется как полный синоним отказа, тогда как для специалистов, знакомых с теорией надежности, сбой — это только частный случай отказа, а именно, «самоустраниющийся отказ или однократный отказ, устранимый незначительным вмешательством оператора».

2. Всем сравнительно новым, еще не укоренившимся терминам со спорным значением или просто терминам, имеющим несколько значений в контексте вашей темы, давайте собственное уточняющее определение при первом же их упоминании в вашем тексте. Тем самым вы исключите возможность как неправильного понимания терминов, так и упреков в их неправильном употреблении.

Например, вы можете написать в начале статьи: «Под сервером далее понимается программа, обрабатывающая запросы клиентов и возвращающая им результаты обработки». Такое

уточнение имеет смысл, потому что сервером называют также и компьютер, на котором работает эта программа, и общий аппаратно-программный комплекс, образованный этим компьютером и серверной программой. А при первом упоминании термина «интерфейс» добавьте уточняющее слово: «программный интерфейс» или «интерфейс пользователя». В дальнейшем тексте достаточно употреблять слово «интерфейс» без уточнения, поскольку неоднозначность уже устранена.

3. Если в вашем тексте вводится новый термин или упоминается термин, появившийся в литературе совсем недавно (скажем, в пределах полугода), то таким терминам давайте развернутые, подробные определения. Это же правило применимо в случае, если контекст аудитории сильно отличается от вашего. (например, когда вы выступаете перед специалистами не вашей области знаний).

Что касается самих новых терминов (имен понятий), то отдельная проблема — адекватный перевод иноязычного термина на русский язык. Поскольку подавляющее большинство терминов ИТ приходит к нам из англоязычной литературы, актуален перевод с английского. (Вопросы их перевода на русский язык рассматриваются далее, на стр.)

Чтобы выполнить эти правила, вам придется прежде всего определить, к какому из перечисленных трех случаев относится каждый употребленный вами термин, учитывая контекст аудитории (типичная статья по узкой специальности содержит порядка сотни специальных терминов). От того, насколько точно вы это определите, во многом зависит, насколько правильно поймут ваше сообщение слушатели или читатели и поймут ли его вообще. Для решения о том, считать ли термин устоявшимся, проверьте в словарях и новейших публикациях, есть ли он в них и в правильном ли смысле вы его употребляете. Вам следует также постараться стать на точку зрения адресата и оценить, насколько каждый термин новый, незнакомый для него. Если адресат коллективный, то нужно представить себе, что знает и чего может не знать

среднестатистический читатель или слушатель. Это, пожалуй, самое трудное: предвидеть уровень информированности аудитории. Для этого нужно накапливать эрудицию, регулярно читать текущую литературу по специальности, общаться с коллегами на конференциях и форумах в Интернете.

Вот еще один пример нарушения первого правила. В последнее время многие программисты-практики стали ошибочно употреблять слово «функционал» как краткий эквивалент термина «функциональность» (functionality), означающего «функциональную возможность прикладной программы или аппаратуры». Но общепринятое значение термина функционал (functional): «числовая функция, заданная на пространстве функций» — совершенно другое, строгое математическое понятие, и именно такое его определение приводится в современных словарях и учебниках. Поэтому математик, попав на совещание программистов, не поймет, о чем на нем идет речь. А математик — член ГАК может обвинить диссертанта в незнании научный терминологии. (Правда, такое отклонение от текущей нормы со временем может стать нормой, если будет массовым и найдет отражение в словарях. Тогда термин «функционал» приобретет второе законное значение.)

Во втором и третьем случаях из перечисленных выше вам придется формулировать собственные определения (определения) терминов. Простейший вид определения — это синоним. Например, если вы не уверены, что вашим слушателям знаком термин *латентный*, скажите так: «латентное, то есть скрытое состояние отказа».

Наиболее часто используется *классификационное* определение — через ближайший род и видовое отличие (только такой вид определений признавал Аристотель). Например: «*Объектный модуль* — это программный модуль на машинном языке, готовый для объединения (сборки) с другими объектными модулями в исполняемый модуль». Здесь ближайший род — понятие *программный модуль*, видовое отличие — два свойства:

быть представленным на машинном языке и быть готовым объединиться вместе с другими объектными модулями в исполняемый модуль. Ясно, что это определение будет понятно читателю, если ему известно родовое понятие программного модуля. Родовые понятия могут быть конкретными (процессор, канал) или абстрактными (явление, событие, свойство). Необходимо правильно находить ближайший абстрактный род, не путать, например, состояние с событием.

Еще один вид дефиниций — *генетические* определения. Они описывают происхождение или способ получения определяемого предмета. Например, «Объектный модуль — это результат компиляции исходного модуля».

В определениях физических величин и других количественных характеристик объектов нужно указывать процедуру измерения числового значения определяемой величины. Такие определения называются *операциональными*. Например, «Быстродействие процессора — это его характеристика, которая измеряется числом операций в секунду»; «Производительность компьютера — показатель, который оценивается числом эталонных программ, выполняемых в единицу времени».

В научных текстах преобладают классификационные определения, а в технических — генетические и операциональные.

В развернутых определениях (3 случай) можно сочетать определения различных видов и добавлять разъяснения, примеры и контр-примеры. Возникает вопрос: насколько детальным, длинным должно быть развернутое определение? Ответ: настолько, насколько это необходимо для правильного понимания вашего сообщения. Например, вы можете привести следующее определение: «Рендеринг» — это вычислительный процесс получения двумерного изображения — плоской проекции трехмерной сцены, представленной математическими моделями, которые описывают геометрическую форму и оптические свойства объектов сцены» и ограничиться им, если ваше сообщение не касается способов рендеринга. Если же оно касается этого, то вам

стоит добавить операциональное уточнение: «Форма объектов обычно представлена в виде ограничивающей трехмерной поверхности, составленной из полигонов (многоугольников), чаще всего треугольников. Оптические свойства относятся к модели освещения сцены и к полигонам: их цвет, прозрачность, наложенный рисунок (текстура)». Длина определения не ограничена сверху: статьи энциклопедий и энциклопедических словарей, построенные по этому принципу, часто имеют солидные размеры. Собственно говоря, научная статья о новой концепции и служит вся ее развернутым определением.

Терминологические ошибки

Часты случаи неточного употребления таких общенаучных терминов, как параметр, переменная, атрибут, артефакт, парадигма. Словом "параметр" можно называть только количественные характеристики объекта; словом "свойство" — как количественные, так и качественные; слово "атрибут" обозначает не просто свойство, а неотъемлемую часть объекта. Например, размер в байтах — это параметр исходного модуля; соответствие языка, на котором он запрограммирован, некоторому стандарту — это его свойство; а заголовок определенного вида — это атрибут модуля.

Частая ошибка, о которой предупреждал К.К. Гомоюнов [6] — смешение предметов из мира вещей и из мира идей. Например: «Исполнительные двигатели имеют передаточную функцию вида ...». У двигателей нет передаточной функции. Этую мысль следует изложить так: «Поведение исполнительного механизма удовлетворительно описывается передаточной функцией вида...». Неправильно выражение «Движение электронов в полупроводнике подчиняется следующей формуле» — получается, что теория первична, а природные процессы вторичны. Неправильно *тавтологическое* словосочетание «приближенная модель процесса»: модель — это **всегда** приближенное описание.

Точность употребления терминов — это и правильность их сочетаний с другими словами. Неправильно говорить

«редактировать файл aaa.doc», нужно: «редактировать документ aaa.doc»; сохранять же можно как файл, так и документ. Другими словами, нельзя путать понятия файла и его содержимого — эти понятия относятся к разным категориям. (Правда, эти неточности речи обычно не мешают правильному пониманию сказанного. Но вот случай, когда уже возможны разнотчтения: «файл с форматом А» можно понять как «файл с описанием формата А» или как «файл, имеющий формат А».) С элементами графического интерфейса можно производить следующие действия: *выбирать* пункты меню, *нажимать* кнопки, *кликать* мышью на значках; путать эти глаголы — терминологическая ошибка.

Однозначность словосочетаний и выражений

Следите за тем, чтобы была исключена возможность неоднозначного понимания вашей речи. Например, слово «максимальный» можно понять в двух разных смыслах: как «максимально допустимый» или как «максимально возможный (достижимый)» (то же и для слов «минимальный», «предельный»). В случае, если это не ясно из контекста, нужно добавлять уточняющее определение. (Автору довелось быть участником программного проекта, в техническом задании которого был употреблен термин «максимальный диапазон давлений». Заказчик и исполнители понимали его смысл по-разному, что обнаружилось только на поздней стадии разработки и потребовало больших переделок в программе.)

Избегайте двусмысленных синтаксических конструкций типа «мать любит дочь» — неясно, кто из двоих кого любит,. Такую неоднозначность называют *синтаксической полисемией*. Особенно будьте осторожны с местоимениями, которые отсылают читателя к предыдущей фразе или ее части. Строго говоря, местоимение должно связываться с ближайшим предыдущим существительным того же рода и числа, но не всегда эта привязка очевидна сразу. Вот фраза из статьи «Прерывание» русскоязычной Википедии: «Обработчики прерываний обычно пишутся таким образом, чтобы время их обработки было как можно меньшим». Здесь

местоимение «их» правильно связывается со словом «прерывания», но при первом прочтении можно ошибочно связать его со словом «обработчики» и получить бессмыслицу; «время обработки обработчиков». Лучше было бы написать: «время обработки прерываний».

Полезное свойство контекста сообщения — быть взаимно-однозначным отображением (биекцией), т.е. не содержать синонимических связей (см. рис. 2.1). Иначе говоря, не следует называть одно и то же понятие разными словами в пределах одного и того же сообщения. Такая синонимическая избыточность характерна для художественных или публицистических текстов; там разнообразное именование одного и того же объекта справедливо считается признаком хорошего стиля, чуждого монотонности. Пример такого текста: «Вчера футболисты ЦСКА принимали на своем поле «Зенит». Игра армейцев сначала не заладилась, питерские спортсмены успешно атаковали и забили два гола. Затем игра сравнялась, но москвичам так и не удалось отыграться и матч закончился со счетом 2:0 в пользу гостей.»

В научной же речи, наоборот, такая «красивость» стиля должна быть принесена в жертву точности, однозначности. Неправильно, например, называть узел компьютерной сети то «сервером», то «хостом», то «узлом» или «вершиной графа сети» в пределах одного сообщения, так как адресат может подумать, что это разные объекты. Нужно выбрать один из этих четырех терминов (узел, сервер, хост, вершина графа) и употреблять только его.

Резюме

Точность речи — это однозначность всех слов и сочетаний, определенность смысла сообщения в целом. Естественный язык и его подмножество — научный язык — неоднозначны в принципе, и задача автора сообщения — так передать получателю нужный контекст, чтобы тот понял смысл сообщения правильно и без лишних усилий. Автор должен предвидеть контекст аудитории и предупреждать неправильное понимание его сообщения.

Терминология какой-либо области знания — это словесное выражение ее понятийного аппарата, и нужно стремиться к строгому определению значений новых терминов, а известные, устоявшиеся термины употреблять только в общепринятом смысле.

2.3. КОМПОЗИЦИЯ: СТРУКТУРНОСТЬ

Структуризация текстов

Научные тексты строятся по другим законам, чем художественные и бытовые (например, личные письма). Для вторых характерна фиксация «потока сознания» — линейной последовательности мыслей, описаний, эмоций; они рассчитаны на чтение в таком же линейном порядке. Хорошие, полезные тексты в науке и технике должны быть рассчитаны на выборочное, повторное чтение и изучение. Для этого они должны отвечать требованию *структурности*.

Структуризация информации — это разделение ее на части с указанием отношений между частями. Структуризация служит упорядочению информации, облегчающему ее поиск, восприятие и запоминание.

Текст — это линейная последовательность слов и предложений. Простейший способ его структуризации — разбиение линейного потока на части (абзацы и разделы) и их упорядочение. *Абзац* — это часть текста, заключенная между двумя знаками «перевод строки» (*return*). Каждый новый абзац обозначает переход к новой мысли. В абзац может быть вынесено одно предложение и даже часть предложения (если абзац — часть списка абзацев), но чаще всего абзац — это последовательность предложений, объединенных общей идеей. Обычно он начинается стержневым предложением, в котором сформулирована эта идея, а в остальных предложениях абзаца она развивается, уточняется, обсуждается. Например:

«В учебные планы по информатике и программной инженерии необходимо ввести, по меньшей мере, вводный курс проектирования пользовательского интерфейса. Действительно,

интерфейс пользователя во многих современных системах является каркасом, на который «навешиваются» многочисленные функциональные возможности. Поэтому с самого начала разработки системы следует проявлять внимание к проблемам интерфейса, и разработчики программного обеспечения должны иметь базовые представления о проблемах человеко-машинных интерфейсов.»

Возможно другое построение, когда стержневое предложение помещается в конец абзаца, подытоживая его:

«Быстрая частичная реализация системы создается уже на этапе определения требований. Конечные пользователи системы пробуют этот прототип будущего программного продукта, а затем путем обратной связи сообщают о своих замечаниях команде, работающей над проектом, для дальнейшего уточнения требований к системе. Процесс уточнения продолжается в ходе разработки до тех пор, пока пользователь не получит то, что ему требуется. Таким образом, мы приходим к модели жизненного цикла, называемой моделью быстрого прототипирования.»

Наконец, возможен рамочный абзац, который имеет совмещенную структуру: в начале сформулирована идея, далее идут пояснения, и в конце — обобщающее предложение, которое перекликается с первым и этим «замыкает» абзац:

«Велика ли разница между клиентами и серверами? Имеются системы, где все машины имеют одно и то же ПО и любая машина может предоставлять файловый сервис. Есть системы, в которых серверы являются обычными пользовательскими процессами и могут быть сконфигурированы для работы на одной машине с клиентами или на разных. Есть системы, в которых клиенты и серверы являются фундаментально разными машинами с точки зрения аппаратуры или ПО (требуют различных ОС, например). Таким образом, между клиентами и серверами могут быть большие отличия.»

Перечни объектов или их свойств полезно оформлять в виде списков абзацев. Такой список-столбец более нагляден, чем простое перечисление объектов через запятую в строке. Ненумерованный

список обычно говорит о равноправности его элементов. Для наглядности его абзацы обычно маркируют значками («bullets» в терминологии MS Word). Если же у элементов есть существенный отличительный признак, то список нужно упорядочивать по нему и нумеровать. Так, список обнаруженных программных ошибок полезно записывать в порядке убывания приоритета их исправления.

Раздел — это последовательность абзацев, посвященных одной теме. Разделы именуются названиями тем. Оглавление, или Содержание (Contents), состоящее из названий всех разделов, служит планом, «дорожной картой» документа. Оно помогает быстро отыскать необходимую информацию. Каждый раздел должен начинаться с общего описания темы, которое вводит в курс дела и содержит основные идеи. При первом ознакомлении читатель может им только и ограничиться. Таким образом, членение на именованные разделы дает возможность читателю осуществлять индивидуальную *навигацию* по тексту. Например, в руководстве пользователя программного продукта опытный специалист может выбирать нужный ему в данный момент раздел.

Линейный порядок следования разделов определяется логикой изложения или некоторым критерием. Например, можно упорядочить разделы по убыванию важности их тем или в соответствии с причинно-следственными связями. Более мощный способ упорядочения — *иерархическая структуризация*. В применении к текстам он называется *многоуровневой рубрикацией*: текст делится на нумерованные разделы и подразделы нескольких (не более 3-4) уровней. Иначе говоря, он структурирован в соответствии с древовидным графом.

Вообще говоря, иерархическая структуризация информации — основа классификации, одного из основных методов познания. Она отражает отношения общего и частного, рода и вида. Точно так же многоуровневая рубрикация изложения — это способ в линейном потоке информации показать логику движения от общего к частному. Она придает одномерному тексту второе измерение — вглубь, от

целого к деталям и от главного к второстепенному. Иначе говоря, она позволяет различным уровням абстракции содержания сосуществовать в едином массиве текста. На основе сведений общего характера могут излагаться сведения более частные, более конкретные, что соответствует *дедуктивному* способу научного и инженерного мышления. *Индуктивный* метод — движение от частного к общему, от фактов к обобщениям — тоже характерен для научных исследований, особенно экспериментальных. Ему так же хорошо соответствует иерархическая рубрикация с тем отличием, что обобщение формулируется не до, а после сведений частного характера.

Многоуровневая рубрикация расширяет возможности индивидуальной навигации по тексту. Читатель может выбирать фрагменты с нужной темой или с нужной детальностью изложения.

Визуальная метафора иерархической структуры сообщения — пирамида текста, представленная на рис. 2.7.

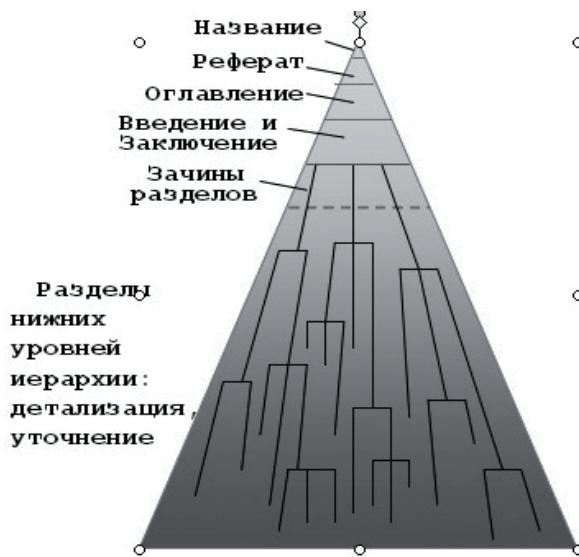


Рис. 2.7. Пирамида текста

Вертикальная координата этого рисунка воплощает уровни абстракции, которая возрастает снизу вверх. Горизонтальное измерение символизирует объем (размер) текста соответствующего уровня. Этот объем увеличивается по мере снижения уровня абстракции, возрастания детальности изложения.

Эта визуальная метафора показывает возможность масштабирования сообщения: пирамиду текста можно ограничить на любом уровне высоты, отбросив нижележащие уровни детализации. Другими словами, можно сформулировать следующую аксиому масштабирования размера сообщения: «Содержание любого объема можно уместить в тексте не длиннее любого заданного размера, выбрав подходящий уровень абстракции».

Действительно, специалисты должны уметь сжать любое сообщение до нужного размера, который диктуется жанром или коммуникативной ситуацией. Например, изложить существо исследований, которые длились несколько лет и описаны в 200-страничной диссертации — вначале в 20-страничном автореферате, а затем в 20-минутном докладе на защите диссертации. Или пересказать сведения из литературных источников в кратком аналитическом обзоре. Временной регламент выступления часто становится известным только непосредственно перед выступлением, и докладчик должен быстро отмасштабировать размер своего сообщения, чтобы не превысить лимит времени.

Искусство манипулирования уровнями абстракции, о котором идет речь во всех этих случаях — необходимое качество научных работников и инженеров. Им часто приходится излагать одну и ту же информацию с различной степенью подробности в разных ситуациях. Умение абстрагироваться от деталей, когда нужно кратко изложить суть вопроса, дается не всем и не сразу. Этому нужно учиться: способность к обобщению, наверное, и есть главное свойство научного мышления. Поэтому непрофессионально звучит такое заявление: «Я не могу раскрыть этот вопрос на одной странице, мне нужно для этого не менее десяти страниц».

Вернемся к приемам структуризации текстов. Длинные списки объектов или свойств тоже бывает полезно структурировать иерархически, разбивая их на именованные группы однородных элементов. В любом длинном списке всегда можно найти признаки для объединения элементов в группы обозримой длины. Тогда названия групп служат дополнительной «координатой» для навигации в длинном списке. (Точно так же мы поступаем, когда количество файлов в какой-либо папке нашего компьютера чрезмерно разрастается и каталог папки перестает быть легко обозримым. Тогда мы разбиваем эту папку на две или несколько новых папок.)

Относительно *критерия обозримости* нужно сказать, что он давно уже выведен из психологических характеристик человеческого восприятия: около 7 объектов, не более, могут находиться в фокусе внимания одновременно. Поэтому 7 считается *психологической константой*, и 7 ± 2 — рекомендуемым количеством элементов на каждом уровне структуризации. Список длиной более десятка элементов, не разбитый на группы, — признак плохой структурности текста. Аналогично этому, в разделе, содержащем более десятка подразделов одного уровня, эти подразделы нужно объединить в несколько подразделов более высокого уровня.

Отступления от линейного потока текста задаются *ссылками* различных видов:

- на предыдущие фрагменты текста: на формулы, рисунки, разделы и т. п. («согласно уравнению 1.2», «как было сказано в разделе 3.4, ...»);
- вперед по тексту («как будет показано далее в разделе 4.1»)
- таких ссылок следует по возможности избегать;
- на примечания — подстраничные или в конце раздела;
- на литературные источники, перечень которых — в конце документа.

Многие из таких ссылок предписывают «переходы с возвратом», не обязательные для читателя. Возможны и другие ссылки, задающие переходы без возврата. Они описывают

индивидуальные маршруты навигации по тексту, зависящие от тезауруса читателя или его целевой установки. Они могут задаваться словесно: «Читатель, знакомый с основами линейной алгебры, может пропустить следующий раздел». Еще более выразительный и универсальный способ — это *гиперссылки*, превращающие линейный текст в *гипертекст*, хорошо всем знакомый по Интернету, а точнее, по WWW — Всемирной Паутине. Гиперссылки могут присутствовать не только на сайтах в Интернете, но и в других электронных документах, о чем пойдет речь в разделе 5.

По существу, в гипертексте информация структурирована в соответствии с графом произвольного вида, что является развитием принципа иерархического упорядочения. Действительно, логика взаимосвязи частей может требовать отражения и других отношений, кроме отношения общее/частное. Например, в техническом руководстве пользователю программы бывает удобно видеть сгруппированными фрагменты, относящиеся к конкретной функциональности продукта, и читать их подряд один за другим. Гипертекстовые документы как раз и поддерживают множество потенциальных маршрутов навигации для различных читателей в различных коммуникативных ситуациях.

Вернемся к уровням абстракции в тексте. *Оглавление* — это очерк содержания на самом общем уровне. Поэтому составление заголовков (названий) разделов — важное дело. Как правило, заголовок состоит из одной фразы (словосочетания) и коротко обозначает тему раздела, «реферирует» его содержание. Перечислим требования к заголовкам:

- заголовок должен сообщать необходимый минимум информации о содержании раздела;
- заголовок должен быть не слишком длинным (не более 5–7 слов);
- заголовок должен иметь простую синтаксическую структуру; смысл заголовка должен "читаться" с первого взгляда.

Наиболее употребительная форма заголовка — *назывное предложение*. Оно состоит из *главного слова* — имени существительного, часто в сопровождении поясняющих его *зависимых слов*. Если темой раздела является объект или понятие, то главным словом должен стать термин, который обозначает то или другое. Например, «Модель производительности передатчика». Если же тема раздела — действие, то главным словом заголовка станет *отглагольное существительное* — «Проектирование интерфейса пользователя», «Тестирование». Другие, реже используемые формы заголовков: предложное сочетание «О программном комплексе в целом» и вопрос «Как обезопасить сеть от несанкционированного доступа?».

Структурный подход помогает не только читателям, но и авторам. При составлении документа лучше всего начинать с его плана (оглавления) и наращивать текст постепенно, раскрывая и развивая отдельные пункты, причем не обязательно в той последовательности, как они перечислены в оглавлении. В идеале текст рождается как последовательность все более детальных планов содержания (тезисов, конспектов). Это «*нисходящий*» подход, известный программистам как рекомендуемое классиками структурного программирования *пошаговое усовершенствование программы* (*stepwise refinement*, по Вирту) при ее разработке «сверху вниз».

Такой *нисходящий* подход просто необходим, если документ создается несколькими сотрудниками: тогда план обсуждается, детализируется и утверждается коллективно, а разделы текста пишутся потом разными исполнителями независимо друг от друга. То же имеет место, если документ создается под чьим-либо руководством, как например, диссертация: с руководителем должны обсуждаться постепенно уточняемые планы, а не только окончательный текст. Не научным выглядит противоположный подход, когда текст пишется «линейно» с начала до конца, как бытовое письмо. Это неэффективный путь, поскольку при

неизбежных возвратах и правках переписываются целые куски текста, а не его краткие планы.

Последовательность изложения

Композиция сообщения и каждой его части должна соответствовать движению от общего к частному, от целого к деталям, от главного к второстепенному, от причин к следствиям, от целей к средствам. Это общий вектор, допускающий отклонения, если этого требует логика изложения. Как правило, нужно размещать:

- в начале сообщения и каждого его раздела — один или несколько абзацев: о чем пойдет речь, что узнает читатель/слушатель, какова основная идея;
- в начале абзаца — основная идея абзаца (иногда это в конце абзаца, как итог);
- в начале письма — абзац: о чем письмо;
- в начале заявления – просьба (а объяснения и аргументы — потом);
- в начале большого документа раздел «Введение».

Принцип правильного целеполагания, о котором говорилось в разделе 2.1, требует формулировать прежде всего цели, а только потом — способы их достижения. Изложение и в документе в целом, и внутри каждого раздела — это последовательность ответов на вопросы: «зачем?», «что?», «как?» или «что?», «зачем?», «как?». Нарушение этого порядка, приоритет средств над целями — частая ошибка математиков-программистов как авторов текстов, по-видимому, объясняемая их профессиональной деятельностью, ориентированной на алгоритмы, процедуры. Вместо того, чтобы начать с того, какая задача решается и с какой целью, они часто сразу пускаются в детальные объяснения того, как решается эта задача.

Приведем такой пример. Как вам понравится следующее объяснение того, что такие обычные часы: «Часы — это устройство, состоящее из циферблата, на котором равномерно по кругу написаны числа от 1 до 12, и двух стрелок, вращающихся вокруг

оси в центре круга. Маленькая стрелка, называемая часовой, делает два оборота в сутки, а большая, минутная, — 24 оборота. Таким образом, часы показывают время суток — часы и минуты — до и после полудня».

Очевидно, такое объяснение лучше начать с последней фразы — с назначения часов в целом, чтобы назначение циферблата и стрелок было ясно при первом же их упоминании. Это простой пример, а представьте себе длинное описание сложного компонента программной системы, назначение которого выясняется только в конце. Бывает даже, что цель каких-либо действий или назначение отдельных компонентов не объясняется вообще, что противоречит самому смыслу созидательной деятельности людей.

«Введение» — это раздел, в котором определяется основной контекст сообщения:

- формулируется тема и область знания (или ситуация);
- сообщается предыстория, мотивация автора и цель сообщения;
- обоснована важность (актуальность) темы;
- в чем польза, что читатель/слушатель получит в результате;
- в большом документе — обзор содержания.

Обязательная часть документов и выступлений (кроме разве что самых коротких) — это «Заключение». Это раздел или просто абзац, в котором суммируются главные идеи сообщения:

- подводятся итоги;
- формулируются выводы из написанного/сказанного;
- повторяются наиболее важные положения;
- в выпускной работе и диссертации — перечисляются основные результаты исследования, выносимые на защиту.

Таким образом, введение и заключение служат своеобразными скрепами, поддерживающими целостность сообщения. В конце каждого раздела большого документа полезно формулировать мини-заключения — промежуточные выводы.

Композиция сообщения должна подчиняться единому плану; разделы не должны возникать «ниоткуда», переходы между ними

должны быть обоснованы. Плохо, если новый раздел начинается словами «А теперь рассмотрим ...». Распространена ошибка, когда обзор литературы в статье или диссертации написан так, что существует сам по себе, без того, чтобы выводы из него как-то сказывались на последующих суждениях и решениях. Такая автономность обзора противоречит цели его включения в состав текста и лишает текст работы цельности. Другая ошибка делается, когда некоторые из заключительных выводов в конце раздела никак не следуют из его текста — это происходит часто просто по недосмотру.

Резюме

Хорошая, ясная структура текста сообщения помогает его легкому написанию и пониманию, навигации по нему, выборочному чтению его частей, масштабированию его размера. Иерархическая (древовидная) структура большого документа достигается с помощью многоуровневой рубрикации. Дополнительные ориентиры для навигации задаются ссылками различного вида. Типовые структурные части большого документа — аннотация, оглавление, введение, заключение — дают возможность читателям ознакомиться с содержанием на разных уровнях абстракции. Предпочтительный композиционный принцип — движение от общего к частному, от простого к сложному, от целого к деталям.

2.4. СТИЛЬ

В разделе 2.2 мы обсуждали проблемы лексики научной речи: как выбирать слова и словосочетания, наиболее точно и понятно выражающие ваши мысли. В предыдущем разделе рассматривались вопросы композиции текстов. Теперь обсудим, как строить предложения и цепочки из них, чтобы читатели или слушатели понимали их смысл легко и быстро, без излишнего напряжения. Ясность, связность и краткость — вот качества стиля изложения, которые будут способствовать более легкому восприятию и лучшему пониманию вашей речи.

Ясность

Ясность — это свойство речи быть понятной адресату без его излишних усилий. Она достигается прежде всего синтаксическими средствами. Наверное, все сталкивались с трудными, запутанными текстами в отчетах, статьях и иногда в монографиях, когда с трудом прорыдаешься через нагромождение придаточных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Такие предложения приходится перечитывать несколько раз, чтобы вникнуть в их смысл. Причина появления таких текстов в том, что в научной речи сам предмет изложения часто провоцирует сложность: в ней чаще встречаются сложноподчиненные, а не сложносочиненные предложения. В свою очередь, это вызвано тем, что подчинительные конструкции выражают причинные, временные, условные, следственные и тому подобные отношения. Иногда это приводит к «корявой» конструкции — к цепочке придаточных предложений, вводимых словом «который».

Стало быть, первое правило ясной речи, особенно устной — строить короткие предложения с простым синтаксисом. Как правило, предложение должно быть не длиннее 2-3 строк. Вместо придаточных предложений используйте самостоятельные предложения. Страйтесь заменять причастные и деепричастные обороты на глаголы или краткие прилагательные. Так, вместо «модули, являющиеся реализацией алгоритма» лучше сказать «модули, которые реализуют алгоритм». Общий совет: пишите как можно проще!

Возьмем для примера не слишком удачный фрагмент текста:

«Являясь частью служебных программ, система резервного копирования создает нагрузку на вычислительные средства, не являющуюся полезной с точки зрения предоставления информационных сервисов, следовательно, эту нагрузку желательно снизить, причем первый этап задачи снижения этой нагрузки — сократить так называемое "окно резервного копирования" (время, когда выполняется резервное копирование компьютером-клиентом), а второй — уменьшить трафик

соответствующих данных в корпоративной ЛВС. Сокращение «окна» обеспечивается интеграцией системы резервного копирования с системой хранения данных за счет объединения со средствами создания копий, реализованными в современных дисковых массивах, а именно благодаря практически мгновенно выполняемому моментальному "срезу" с данных, и уже с него выполняется резервное копирование, в то время как сервер продолжает работу.»

Вот как можно переписать его, сделав более ясным:

«Система резервного копирования относится к числу служебных программ и созданная ею нагрузка на вычислительные средства бесполезна с точки зрения предоставления информационных сервисов. Значит, эту нагрузку желательно снизить. Эта задача распадается на два этапа: сокращение так называемого "окна резервного копирования" (времени, в течение которого компьютер-клиент выполняет резервное копирование) и уменьшение трафика соответствующих данных в корпоративной ЛВС. Интеграция системы резервного копирования с системой хранения данных позволяет сократить "окно" благодаря объединению со средствами создания копий, реализованными в современных дисковых массивах: с данных практически мгновенно делается моментальный "срез", и резервное копирование выполняется уже с этого среза, а сервер продолжает работу.»

Кстати говоря, умение хорошо писать — это умение переписывать, исправляя стиль. Редко когда фраза получается удачной с первого раза. Обычно к написанному тексту приходится возвращаться и переписывать его по несколько раз, добиваясь лучшей ясности и связности изложения и сокращая длинноты. Предвидеть реакцию читателя, распознать потенциально «темные» места — так же необходимо, как и предсказывать, какие термины он может не понять или понять неправильно, о чем говорилось в разделе 2.2.

Добиться большей ясности речи можно следуя, в частности, хорошо известному совету: выражать действия по возможности

глаголами, а не отглагольными существительными и использовать активные синтаксические конструкции, а не пассивные. Действительно, вместо «Не было *решения* о нашем дальнейшем *изучении* этой проблемы» лучше сказать: «Мы *решили* больше не *изучать* эту проблему». Оба предложения эквивалентны по смыслу, но второе — более ясное и конкретное. Еще одна подобная пара предложений, одинаковых по смыслу:

«Расчет производителя был на то, что *превышение* нормального уровня напряжения в сети будет не более 10%»

«Производитель не *рассчитывал*, что напряжение в сети *превысит* нормальный уровень более, чем на 10%».

Большинство из нас согласится, что смысл вторых предложений этих пар постигается быстрее и проще, чем первых. Однако достаточно распространено противоположное мнение, что отглагольные существительные, пассивные конструкции, безличные и неопределенно-личные предложения лучше соответствуют научному стилю, потому что звучат более отстраненно и объективно. Это мнение справедливо лишь отчасти. Ведь перечисленные средства только имитируют объективность: мы обычно знаем, кто стоит за неназванными лицами. Поэтому, например, вместо тяжеловесного, напыщенного оборота «Следует признать несомненным, что...» лучше сказать прямо: «я (или мы, или научное сообщество) считаю, что...».

Упомянутый научообразный «объективный» стиль — это разновидность «канцелярита», стиля плохо написанных официальных документов. Кроме обезличенного и усложненного синтаксиса, ему присущи слова и словосочетания из казенного лексикона: наличествовать (вместо быть), являться (употребляемое к месту и не к месту), «на базе использования», «в ходе функционирования» и т. п. Такой стиль порождает длинные цепочки существительных в родительном падеже: «Наличие необходимости обеспечения надежности взаимодействия набора элементов». Страйтесь избегать можно понятых элементов «объективного» стиля, выражать свои мысли простым доступным языком.

Разумеется, приведенные рекомендации избегать пассивных конструкций в пользу активных не носят абсолютного характера. Есть ситуации, когда использование первых более уместно. Так, действия аппаратуры часто выражаются глаголом в страдательно-возвратной форме: «Сообщения пересыпаются в центральный компьютер».

Кроме ясности отдельных предложений, мы должны добиваться ясности текстовых фрагментов, которые они образуют. Этому служат свойства связности речи, согласованности предложений.

Связность

Связность — это свойство плавной речи: читатели и слушатели должны чувствовать, что они легко переходят от одного предложения к другому и что каждое предложение логически связано с предыдущим, продолжает и развивает его тему и подготавливает следующее за ним предложение. То же самое относится и к более крупным фрагментам текста: абзакам и разделам. Логика речи должна отражать логику мысли; в тексте не должно быть смысловых скачков и разрывов. Нужно избегать ссылок вперед (типа: «Как будет объяснено позже, ...») — они нарушают плавность речи. Иногда без них не обойтись, но их не должно быть слишком много.

Плавные переходы между предложениями обеспечивают слова-связки, указывающие на последовательность развития мысли (прежде всего, затем, во-первых, во-вторых, и др.); противоречивые отношения (однако, напротив, тем не менее, впрочем); причинно-следственные отношения (следовательно, поэтому, благодаря этому, кроме того); переход от одной мысли к другой (рассмотрим, перейдем к...); итог, вывод (итак, таким образом, значит). Связность достигается также и чисто синтаксическими приемами, правильным размещением блоков информации в предложениях. Для примера, прочитайте следующий фрагмент текста из двух предложений:

«Идея аспектно-ориентированного программирования (АОП) состоит в том, чтобы написать заготовку нужных операторов один

раз ("определить аспект"), один раз определить правило модификации аспекта в соответствии с контекстом и правило нахождения мест в тексте программы, куда эти операторы должны быть вставлены. Финальный процесс, называемый «вплетением» (*weaving*), заключается в том, что система АОП автоматически вставляет нужные операторы везде, где требуется.»

Вы заметили тематический скачок при переходе от первого предложения ко второму? В начале второго предложения упоминается новое понятие «вплетение», не связанное с предыдущим текстом, и только в его конце обнаруживается их смысловая связь. Изменим второе предложение так, чтобы известная информация («АОП», «нужные операторы») предшествовала новой:

«Идея аспектно-ориентированного программирования (АОП) состоит в том, чтобы написать заготовку нужных операторов один раз ("определить аспект"), один раз определить правило модификации аспекта в соответствии с контекстом и правило нахождения мест в тексте программы, куда эти операторы должны быть вставлены. Система АОП автоматически вставляет нужные операторы везде, где требуется; этот финальный процесс называется «вплетением» (*weaving*).»

Переход от первого предложения ко второму стал более гладким. Здесь связность достигается тем, что изложение плавно движется от старого к новому. Поэтому начинать предложение следует с информации, известной читателю, а заканчивать его — новой, незнакомой ему информацией. Иногда ради связности приходится применять пассивные конструкции, как в следующем фрагменте:

«Сборка в .NET — это основная единица управления версиями, повторного использования, установки и запроса/предоставления прав. Вся информация, нужная для этих действий, описана в манифесте сборки.»

Если во втором предложении этого фрагмента применить активную конструкцию, то новый термин «манифест сборки» будет

казаться появившимся ниоткуда, тогда как знакомая информация оказывается в конце предложения:

«Сборка в .NET — это основная единица управления версиями, повторного использования, установки и запроса/предоставления прав. Манифест сборки описывает всю информацию, нужную для этих действий.»

Таким образом, начало и конец предложения неравнозначны с точки зрения читательского восприятия, и поэтому вовсе не безразлично, что помещать в начало, а что — в конец. Первые несколько слов предложения важны, потому что они объявляют его тему, и здесь нужно использовать знакомые слова и простые словосочетания. На конец предложения падает его смысловое ударение, и сюда нужно ставить те слова, которые имеют наиболее важное значение для выражения вашей мысли.

Сравните два фрагмента, имеющие одинаковый смысл:

«Поскольку результат многопоточных программ часто зависит от последовательности событий, моменты наступления которых непредсказуемы и не повторяются от одного запуска программы к другому, они гораздо труднее поддаются отладке, чем однопоточные. Запрос и получение ресурса, достижение определенной точки кода и т.п. — примеры таких событий. Поиск ошибок в них сильно затруднен из-за невоспроизводимости тестов.»

«Многопоточные программы гораздо труднее поддаются отладке, чем однопоточные, поскольку их результат часто зависит от последовательности событий, моменты наступления которых непредсказуемы и не повторяются от одного запуска программы к другому. Это такие события, как запрос и получение ресурса, достижение определенной точки кода и т.п. Поэтому многие тесты оказываются невоспроизводимыми, что сильно затрудняет поиск ошибок.»

Второй фрагмент читается и воспринимается легче, чем первый, так как предложения в нем лучше построены и «пригнаны» друг к другу. Действительно, в начале первого фрагмента стоит длинное придаточное предложение, занимающее три строки, и тема

первого предложения — трудность отладки — не ясна до его конца. (На этом примере видно, что предложение лучше начинать с простого подлежащего, чем с громоздкого придаточного предложения.) Слово «события», которое служит связующим для первого и второго предложения, разделены 32 словами в первом фрагменте и только 15 во втором; к моменту, когда мы прочитаем «примеры таких событий» в первом фрагменте, мы можем уже и забыть, о каких событиях идет речь. В последнем предложении второго фрагмента логическое ударение падает на словосочетание «поиск ошибок», которое точнее соответствует идею всего фрагмента, чем слова в конце первого фрагмента.

Логическое ударение на важных частях предложения можно усиливать не только размещением этих частей ближе к концу предложения, но и выделением их с помощью словесных оборотов «именно», «не только, но и», «что + тире» и т.п.:

«Именно постоянный фоновый программный контроль позволяет обнаружить отказ заблаговременно, в его латентном состоянии.»

«Что плохо в последовательном интерфейсе ввода-вывода — это его невысокая пропускная способность.»

Краткость

Краткость, или *лаконичность* речи — это отсутствие в ней лишних, ненужных слов, заслоняющих существо сообщения. Это обязательное качество научной речи, особенно важное для таких «коротких» жанров, как доклад на защите дипломной работы (регламент 10 минут) или диссертации (20 минут). Многие авторы испытывают большие трудности, упаковывая результаты нескольких лет работы в такое короткое сообщение. Краткость ценна и в других научных жанрах, поскольку делает явственным главное в сообщении и кроме того, экономит время адресата. Какие же меры помогают сделать речь лаконичной?

Избегайте ненужных повторов, лишних слов и «топтания на месте». Вы не будете тратить время на повторение хорошо известного, если правильно оцените и учтете контекст аудитории.

Не стоит повторять уже сказанное вами, если только этого не требуют соображения композиции (например, повторение основных положений в заключении, наоборот, необходимо).

Редактируя текст, безжалостно удаляйте лишние слова, не добавляющие смысла к уже сказанному. Например, в тексте из двух предложений: «Перечислим требования к программе. Они могут быть сформулированы следующим образом.» — одно из предложений лишнее. Сократить фразу «Максимально возможная ошибка в худшем случае равна X» можно двумя очевидными способами: либо «Максимально возможная ошибка равна X», либо «Ошибка в худшем случае равна X». Во фразе «В процессе своего функционирования процессор обрабатывает...» — первые четыре слова лишние, они не несут никакой информации. Многословие всегда соседствует с пустословием.

Избыточные словосочетания следует заменять одним словом:

- Принимая во внимание тот факт, что = поскольку/так как
- Негативным образом = отрицательно
- Величина скорости = скорость
- Сравнительно большое количество = много
- В обстоятельствах, при которых = когда
- При наличии ограничений на = при ограничениях на
- Есть некоторая вероятность того, что = вероятно
- Круглый по форме = круглый
- Красного цвета = красный
- В марте месяце = в марте

Последние три строки — это примеры *тавтологии*, т.е. повторения одного и того же другими словами.

Полезный прием — «вынесение за скобки общих множителей», т.е. одинаковых слов и групп слов. Например, так можно сократить следующий текстовый фрагмент:

«В программе используются следующие структуры данных:

- 1) входные структуры графических данных,
- 2) внутренние структуры графических данных,
- 3) выходные структуры графических данных,

4) структуры данных свойств и состояния объекта.»

Подобные повторения одинаковых групп слов обычны для исходных кодов программ, но в речи они избыточны. Лучше написать:

«В программе используются следующие структуры данных:

а) структуры графических данных:

- 1) входные,
- 2) внутренние,
- 3) выходные;

б) структуры данных свойств и состояния объекта.»

Краткость достигается и благодаря замене часто повторяющихся терминов-словосочетаний (особенно таких тяжеловесных, как «металл-диэлектрик-полупроводник») сокращенными именами — *аббревиатурами* (например, «МДП-транзистор»). При первом упоминании такого термина заменяющая его аббревиатура приводится в круглых скобках, а в диссертации и отчеты, кроме того, включается в раздел «Список условных сокращений». Хорошо известные аббревиатуры типа СССР, CD-ROM не нужно включать в такой список, а вот сравнительно новые (АОП, МДП) — обязательно. Использовать аббревиатуры в устной речи нужно с осторожностью: многие из них плохо воспринимаются на слух. Например, всем понятно сокращение РС в письменной речи, но в докладе лучше говорить «персональный компьютер».

Еще один вопрос, касающийся стиля изложения: писать «я» или «мы». По этому вопросу нет единого мнения. Согласно традиции, в таких официальных жанрах, как монография или диссертация, автор не должен изъясняться от первого лица единственного числа: «Я считаю, что ...». Считается, что здесь более уместно множественное число «Мы считаем, что ...». Возможно, в печатном тексте работы это и уместно, но в устном докладе на защите «мы» вместо «я» звучит слишком напыщенно. Да и в статье, написанной без соавторов, «мы» звучит двусмысленно.

Резюме

Писать, соблюдая хороший стиль — значит заботиться о читателе: экономить его время, облегчить восприятие и понимание. Ясность достигается простыми синтаксическими конструкциями, короткими предложениями, употреблением активного залога и глаголов вместо отглагольных существительных. Связность — это плавность переходов между предложениями, абзацами и разделами. Краткость — это отсутствие лишних слов, ненужных повторов.

2.5. ЧИСТОТА И ГРАМОТНОСТЬ

Чистота — это свойство правильной, литературной речи. Чистая речь свободна от лексики, лежащей вне литературного языка: жаргонных слов, сленга, вульгаризмов и слов-паразитов.

Профессиональный жаргон образуют слова, понятные в узкой среде специалистов, слова шуточные, часто переиначенные заимствования из английского языка: «баг» или «глюк» вместо слова «кошибка», «прога» вместо «программы», «железо» для обозначения аппаратуры, «винт» — для обозначения магнитного диска (от слова «винчестер») и т. п. В неофициальном устном общении в пределах рабочего коллектива такой жаргон вполне допустим. Он делает речь более живой и выразительной. Жаргон выполняет когнитивную функцию, помогая осмыслению и освоению лавины новых ИТ-терминов путем их «одомашнивания». В основе этого словотворчества — остроумие, и это способствует «карнавализации» языка общения, и тем самым — созданию комфортной корпоративной среды. Однако в документах, адресованных внешней аудитории, жаргон неприемлем из-за возможного его непонимания неспециалистами. А в официальных документах абсолютно недопустим, поскольку нарушает нормы деловой этики.

Устную речь засоряют и слова-паразиты: как бы, значит, короче, так сказать, в смысле, соответственно и т.п., употребляемые

не к мести. При назойливом повторении, они бессмысленно удлиняют речь и раздражают слушателей.

Грамматическая правильность — важное коммуникативное качество речи. Для эффективной коммуникации текст не должен содержать орфографических, синтаксических и пунктуационных ошибок, а устная речь — неправильных ударений. Соблюдение современных языковых норм, закрепленных в словарях, учебниках, справочниках, — это обязательный элемент и общей, и деловой культуры.

Иногда приходится слышать: «Что ж такого, что я допускаю грамматические ошибки? Тот, кто будет это читать или слушать, все равно поймет смысл правильно». Да, чаще всего и поймет, но его внимание невольно задержится на ошибке, что замедлит, затруднит восприятие и понимание речевого сообщения. Грамотная речь всегда понятнее, чем безграмотная. Кроме того, проявление неграмотности — неуважение к читателю или слушателю: вы показываете, что не затруднили себя проверкой текста или не сочли нужным напрягаться во время выступления. То есть грамотность — это вопрос этики профессионального общения.

Вот некоторые часто встречающиеся орфографические ошибки: учаВстывает, длинНа, балЛанс. Такие ошибки, к счастью, теперь обнаруживаются программами проверки орфографии, нужно только не лениться применять их. Но программным путем не обнаруживаются ошибки в вариантах написания, зависящих от контекста: писать ли «в течение», «в отличие» с окончанием -е или -и; нужен ли «ъ» в слове «учиться». В последнем случае алгоритм принятия решения предельно прост. Нужно определить, на какой вопрос отвечает фраза с этим глаголом: «что делает?» или «что делать?». Это правило, известное со школьных лет: если в вопросе есть «ъ», то тогда «ъ» ставится и в глаголе.

2.6. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

- Эффективное сообщение понятно адресату однозначно и без излишних усилий.
- Всегда четко представляйте себе адресную аудиторию и цель вашего сообщения.
- Будьте точны в употреблении новых, еще не устоявшихся терминов; давайте им определения при первом же упоминании.
- Черновики — это планы, тезисы, конспекты, которые постепенно расширяются и в итоге превращаются в окончательный текст.
- Излагайте мысли структурно, двигаясь от общего к частному, от целого деталям, от важного к второстепенному, от целей к средствам.
- Начинайте новый абзац, переходя к изложению очередной мысли.
- Ставьте точку, как только увидите, что предложение уже занимает три строки.
- Помещайте второстепенную информацию ближе к началу предложения, а более важную — к его концу.
- Страйтесь как можно короче излагать суть дела.
- Удаляйте слова, которые значат мало или повторяют значения других слов.
- Избегайте субъективных речевых оборотов в письменных текстах, но смело используйте их в устных выступлениях.
- Грамматические ошибки — это неуважение к адресату и потеря собственного достоинства.

3. ЖАНРЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОЗЫ

3.1. НАУЧНЫЕ СТАТЬИ И ОТЧЕТЫ

В научных статьях и отчетах публикуются результаты исследований и разработок. Под статьей нужно понимать и публикуемый доклад на научной конференции; на английском и то и другое называется одним словом — *paper*. Общая их цель — передача научного знания, они имеют похожую структуру. Часто отчет о научно-исследовательской или опытно-конструкторской

работе интегрирует в себе материал статей, опубликованных его авторами, или, наоборот, по материалам отчета позже пишутся статьи. Отличаются научные статьи и отчеты адресатами и частными целями публикации.

Кроме научных статей, в научно-технической прессе публикуется много статей другого жанра, который можно назвать информационным, описательным или просветительским. Это статьи, в которых дается обзор литературы по какому-либо вопросу, описывается современное состояние некоторой проблемы, излагается производственный опыт, даются рекомендации по использованию новых инструментальных средств, популяризуются научные и технологические достижения. В отличие от научных статей, такие статьи имеют свободную, нерегламентированную форму и не обязательно содержат новую информацию — для них достаточно по-новому изложенной известной информации.

Кроме передачи нового знания, еще одна цель научной статьи — утверждение приоритета автора в решении некоторой научной или технической проблемы. Автор должен доказать *новизну* научного результата, чтобы его статья служила подтверждением его высокой квалификации, в частности, при защите диссертации. Именно научные статьи служат основной «продукцией» исследовательских лабораторий. Хорошая научная статья должна содержать ответы на следующие вопросы:

В чем заключается ваш вклад в науку? А именно:

- На какой вопрос вы ответили?
- Почему он должен интересовать читателя?
- С какой более крупной проблемой он связан?

Что является вашим новым результатом? А именно:

– Какое новое знание вы получили и чем оно может быть полезно читателю?

– На какие предыдущие работы (ваши или чужие) вы опираетесь?

– Чем ваш результат отличается от этих предыдущих работ и чем он лучше его?

– В чем, в частности, заключается ваш новый результат?

Почему читатель должен верить вашему утверждению о результате? А именно:

– Какой стандартный критерий нужно использовать для оценки вашего утверждения?

– Какие конкретные данные подтверждают, что ваш результат соответствует вашему утверждению о нем?

От ответов на эти вопросы во многом зависит, будет ли ваша статья принята к публикации. Чем выше уровень и престиж научного журнала или конференции, тем строже представляемые статьи проверяются на соответствие требованиям новизны, ценности и обоснованности результатов, в них описанных. Кроме того, анализируется структура, язык и стиль предлагаемой публикации. На солидные научные конференции принимаются не более 10–15 % представленных докладов.

Научные статьи в области ИТ делятся на теоретические, посвященные решению абстрактных задач, описанных в терминах некоторого математического формализма и прикладные, в которых описаны экспериментальные исследования или построение технической системы. Типичная научная статья имеет следующую каноническую структуру:

1. Введение: постановка задачи
2. Аналитический обзор литературы
3. Предлагаемый метод решения
4. Реализация метода и обсуждение результатов
5. Заключение: выводы
6. Список литературы

Охарактеризуем кратко содержание перечисленных частей статьи.

1. Во введении формулируется задача, которую вы решили. Эта часть обычно короче в теоретических статьях благодаря высокому уровню математической формализации. В прикладных статьях постановка задачи должна содержать определение практической цели работы и ожидаемой технико-экономической

эффективности ее результата. Цель введения — показать место вашей работы на карте современной науки. Кроме того, здесь уместно сказать о том, частью какого (большего) проекта было ваше исследование.

2. Контекст теоретической статьи — это история проблемы, существующие публикации по теме исследования, нерешенные задачи. Для прикладной статьи — это не только подобные публикации, но и существующие технические решения, аппаратура или программы. Аналитический обзор литературы подразумевает не простой пересказ литературных источников, но их критический анализ с точки зрения применимости для решения данной проблемы. Кроме того, обзор литературы задает контекст вашей статьи, устраняющий неоднозначность используемой вами терминологии. Обзор обычно завершается уточнением постановки задачи: в чем заключаются недостатки существующих решений проблемы, чего не хватает для их улучшения.

3. Основная часть статьи содержит изложение предлагаемого метода решения задачи, причем не в окончательной его форме, а в последовательности его разработки. Вы должны описать путь, которым вы пришли к решению, какие были промежуточные этапы, возможные альтернативы, отброшенные варианты. Вы должны обосновать оптимальность своего выбора с помощью доказательств, расчетов, моделирования, экспериментов. Чем больше привлечено формальных математических методов, тем выше научная ценность статьи. В статьях, посвященных экспериментальным исследованиям, большое место уделяется описанию методике эксперимента.

4. Реализация метода — это программное или аппаратное его воплощение. (В чисто теоретической статье эта часть отсутствует.) Здесь вы описываете структуру и функции программного продукта или прибора (или их прототипов), созданного на базе метода, технологию его разработки и изготовления и экспериментальные данные испытаний и внедрения продукта. Полученные при этом измеренные параметры функционирования и снятые функциональные зависимости вы должны сравнить с теми, что были

предсказаны в части 3 с помощью расчетов и моделирования, и объяснить причины расхождений теории и практики. Наибольший интерес представляют неожиданные результаты, которые трудно или невозможно было предвидеть, поэтому обсуждению их возможных причин нужно уделить большое внимание.

5. Заключительная часть подводит итог публикации. Вы должны показать, что цели, заявленные в постановке задачи, достигнуты; сравнить результаты вашего исследования с известными; сформулировать, в чем состоит их новизна и наметить направления продолжения работы. Частая ошибка авторов — сообщать в выводах, что исследовано, а не что получено в результате исследования.

6. В списке литературы (10-20 названий) должны быть упомянуты только те источники, на которые есть ссылки в основном тексте.

Разумеется, членение статьи на разделы может не совпадать с приведенной типовой структурой частей. Одной части может соответствовать несколько разделов; последовательность анализ–метод–реализация может повторяться несколько раз для подзадач общей задачи. Обычный размер статьи — 8–12 страниц. Введение и Заключение не должны быть слишком длинными; если их материал не умещается в полстраницы, лучше часть его поместить в самостоятельные разделы «Постановка задачи» и «Обсуждение результатов».

Описанная каноническая структура характерна также для отчетов и других жанров научных публикаций, в том числе диссертаций и студенческих выпускных работ, которым посвящен следующий раздел.

Основная методическая ошибка начинающих авторов статей — отсутствие общности: описывается результат разработки или эксперимента, и только. Например, описываются только структура и функции разработанной автором программной системы «как есть», без сравнения с конкурентами, без обоснования технических решений и обсуждения результатов. Такая статья относится скорее

не к научному, а к информационному жанру, поскольку остается не достигнутой главная цель научной публикации — передача научного, то есть обобщенного знания. Главное в науке — не факты, а методология, т. е. знание о методах исследования и создания продуктов и систем. Сообщение о факте создания продукта и о его характеристиках имеет ограниченную, чисто коммерческую ценность. Гораздо больше полезной информации для исследователей и разработчиков содержит сведения о том, как создавался продукт, описание проблем, с которыми столкнулся автор (особенно скрытых трудностей — «подводных камней»), и путей их решения. Эта информация может быть использована другими специалистами для создания аналогичных продуктов.

Название статьи должно отвечать двум противоположным требованиям:

- быть достаточно конкретным, чтобы узкий специалист смог понять, в чем новизна, отличия от других публикаций на данную тему;
- быть достаточно общим, чтобы неспециалист смог понять, к какой предметной области относится статья.

Поэтому плохо, если статья называется «Улучшенный алгоритм Йенсена-Кларка». Лучше ее назвать «Улучшенный алгоритм Йенсена-Кларка для компенсации движений при сжатии видео».

Статья обычно предваряется *аннотацией*, или *рефератом* (*abstract*) — кратким очерком ее содержания в 7 ± 2 предложениях. Цель аннотации — дать общее представление о содержании статьи, по которому можно принять решение, стоит ли читать эту статью. Она должна отражать основные положения статьи, наиболее важные ее результаты. Ее можно считать планом статьи самого общего уровня. Существует рекомендация писать совсем короткие аннотации из четырех предложений следующего содержания:

1. Формулировка проблемы.
2. Объяснение, почему существует проблема.
3. Концентрированная формулировка существа работы.

4. Следствие результатов работы.

Следуя этому радикальному совету, аннотацию данного раздела пособия можно было бы написать так:

«Доля статей и докладов, отклоняемых редакциями ведущих научных журналов и оргкомитетами солидных конференций, — около 90 %. Чем выше уровень и престиж издания, тем строже контролируется качество представляемых работ: их новизна, ценность и обоснованность результатов, структура и стиль. В данном разделе описана каноническая структура научной статьи, общепринятая в научном сообществе, и даны советы по содержанию разделов. Следуя им, вы повысите шансы на публикацию своей работы».

На самом деле, четыре предложения — слишком аскетический бюджет для аннотации (или реферата) большой статьи. Во многих случаях ее максимальный объем регламентируется правилами публикации конкретного вида. Например, на научных конференциях этот объем обычно ограничен сверху 400 – 600 символами.

Лучший способ научиться писать статьи — это читать хорошие образцы в ведущих научных журналах: «Успехи математических наук», «Журнал вычислительной математики и математической физики», «Communications of ACM», трудах конференций SIGGRAPH, «Графикон» и др.

Отчеты по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам, имея схожую с научными статьями структуру, отличаются характером адресата и целевой направленностью. Научная статья обычно адресуется сравнительно ограниченному сообществу исследователей, работающих в той же узкой области знаний, что и автор. Поэтому ее автор может не загромождать текст лишней информацией, известной этой аудитории. Адресат отчета — это заказчик, который обычно менее сведущ в проблемной области, чем научное сообщество. Поэтому в отчет явно включают контекстную, образовательную информацию, помогающую заказчику понять и в дальнейшем использовать результаты исследования или проекта. В отчете не столь важно

показать новизну результата, как его пользу: заказчику важно знать, что его деньги потрачены не зря и он получил то, что хотел. В отчете не обязательно описывать все трудности и проблемы, встретившиеся при выполнении работы, ведь заказчика больше интересует конечный результат, чем путь его достижения.

3.2. БАКАЛАВРСКИЕ, ДИПЛОМНЫЕ РАБОТЫ И МАГИСТЕРСКИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Названные учебные работы — выпускные для студентов, обучающихся на бакалавра, специалиста и магистра. Их цель — квалификационная: автор должен доказать, что имеет высокий уровень знаний и умений в рамках выбранной специальности. По форме это должен быть **отчет** о решении некоторой научной или практической задачи. Особенностью этих работ является их защита, представляющая собой презентацию с устным докладом и ответами на вопросы Государственной аттестационной комиссии (ГАК).

Виды работ в заголовке этого раздела перечислены в порядке возрастания сложности, объема работы и количества элементов исследования. Градации этих показателей не формализованы и оцениваются экспертами — руководителями, рецензентами и, наконец, ГАК. Научный руководитель, допуская соискателя к защите, тем самым подтверждает, что тот решил поставленную задачу, причем сделал это самостоятельно. Объем и содержание задачи определяется на этапе выбора темы выпускной работы.

Тема должна быть:

- актуальной, связанной с решением практически ценной задачи на современном уровне;
- соответствующей специальности кафедры, т.е. требующей знания изученных дисциплин;
- достаточно сложной, нетривиальной, предполагающей применение элементов научного исследования.

Последнее условие следует рассмотреть подробнее. Дело в том, что студента выпускного курса на его рабочем месте часто пытаются использовать для решения текущих производственных

задач как программиста, не учитывая требований учебного процесса. Право и обязанность соискателя обратиться к руководителю с просьбой о предоставлении дополнительной информации и дополнительного рабочего времени. Выпускная работа должна включать элементы научного исследования.

Что под этим понимается? Научный подход предполагает:

- общность и строгость постановки задачи;
- аналитический обзор литературы;
- применение формального математического аппарата и точных методов;
- строгое обоснование решений: доказательство утверждений, количественные оценки, анализ моделей, натурные измерения;
- сравнительный анализ альтернативных решений и обсуждение полученных результатов.

Название темы выпускной работы должно быть коротким и отражать ее **предмет**. Не следует называть работу «Исследование и разработка системы цифровой фильтрации для видео наблюдений», лучше: «Система цифровой фильтрации для видео наблюдений». Нельзя предметом считать свойство: «Статистическая точность измерения...», правильнее: «Программная система статистической оценки точности измерения...». Вместо «Расчет напряжений...» следует назвать «Метод и программа расчета напряжений...» Название необходимо согласовать с контекстом адресата — в нем не должно быть непонятных для членов ГАК терминов и сокращений (в отличие от названия научных статей, адресуемых более узкой аудитории специалистов).

Выпускная работа имеет такую же структуру, как и научная статья (см. раздел 3.1). Говоря более подробно, для студентов, обучающихся по направлению «Прикладная математика и информатика», рекомендуется следующая структура:

Титульный лист

Реферат (1-2 абзаца — существо работы + перечень ключевых слов)

Содержание (оглавление)

Введение (Сжато о существе работы, об актуальности ее темы)

1. Обзор литературы и постановка задачи

1.1. Экономическая/научная потребность решения задачи

1.2. Научный/технологический/рыночный контекст

(Что уже сделано у нас и за рубежом; что делается сейчас)

1.3. Технический и организационный контекст

(В какую систему (информационную, управляющую) встраивается ваша программа, в какой среде (аппаратура, ОС, программное окружение) она будет выполняться)

1.4. Уточненные требования к работе

(Окончательная постановка задачи работы с учетом проведенного анализа)

2. Теоретическая часть

(Описание использованного вами метода, подхода, математического аппарата; разработанного алгоритма; обоснование решений, доказательство утверждений; аналитические оценки, моделирование или измерения на прототипе)

3. Проектирование программного продукта.

3.1. Внешняя спецификация

(Интерфейс с пользователем и средой, модульная структура)

3.2. Проектные спецификации

(Псевдокоды основных алгоритмов, основные структуры данных и внутренние интерфейсы; технические решения, связанные с ограниченными аппаратными ресурсами и т.п. Здесь и в п. 3.1. желательно применение языка UML)

4. Реализация и применение программы

4.1. Разработка программы

(Использованные инструментальные средства и приемы программирования, оптимизация кода)

4.2. Тестирование и испытания программы

(Проектирование представительного множества тестов, организация процесса тестирования, анализ результатов тестирования и опытной эксплуатации).

4.3. Примеры применения программы

5. Охрана труда

(Этот раздел выполняется под руководством консультанта с кафедры «Охрана труда»)

Заключение

(Перечень результатов работы, выносимых на защиту и предложения по ее продолжению и развитию).

Список использованных источников

(Список использованной литературы, на которую есть ссылки в тексте)

Приложения

Приложение 1. Руководство пользователя

Приложение 2. Исходные тексты некоторых модулей (как иллюстрация культуры кодирования)

(В приложения также могут выноситься громоздкие доказательства, графики экспериментов и т.п.)

Фактически здесь приведена общая структура оглавления выпускной работы; полужирным шрифтом выделены названия обязательных разделов. Названия остальных разделов даны условно — они должны именоваться в соответствии с конкретным содержанием раздела. Например: 1. Обзор современных систем распознавания текста и постановка задачи.

Приведенная структура характерна для типичной работы; в магистерских диссертациях теоретического характера 1 и 2 части могут доминировать над остальными. В дипломных работах теоретическая часть может быть небольшой. Приложения могут отсутствовать. 1 – 4 части могут быть разбиты на произвольное число разделов и подразделов двух-трех уровней. Разумеется, приведенная структура не догма. Теоретические части могут перемежаться с практическими, если этого требует логика

изложения. Помните о структуризации: число разделов верхнего уровня (и подразделов каждого раздела) не должно превышать 7±2.

Изложение должно отвечать требованиям, описанным в разделе 2: структурность, приоритет целей над средствами, точность, ясность, связность, краткость, грамматическая правильность и т. д.

Логическая стройность достигается, если придерживаться следующей схемы: текст компонуется из ответов на три многократно (в частности, рекурсивно) повторяющихся вопроса: ЧТО? ЗАЧЕМ? КАК? Ответами могут служить любые структурные единицы текста: фразы, их последовательности, абзацы, разделы. Упомянутая рекурсия означает, что эти единицы текста могут в свою очередь содержать ответы на «вложенную» триаду вопросов. Другими словами, это триада:

ЧТО?

Какая проблема (задача, система, метод, алгоритм, структура данных, программа) исследуется, решается, разрабатывается?

ЗАЧЕМ? (ПОЧЕМУ?)

Какие цели (требования, причины, условия, ограничения) существуют для ЧТО?

КАК?

Каким методом (способом, средствами, приемами) решается проблема, преодолеваются трудности для достижения ЧТО?

Плохое начало нового раздела или абзаца: «А теперь рассмотрим следующий способ ...», если об этом способе еще не было ни слова. Новые объекты должны вводиться в рассмотрение только после обоснования, зачем они нужны. Например, новый способ свободен от определенных недостатков старого, и об этом нужно сказать **до** его подробного описания.

Процесс написания текста выпускной работы должен быть совмещен с решением поставленных задач. Неразумно в процессе разработки держать всю информацию в голове и только после завершения и теоретической, и практической работы садиться за «чистый лист бумаги» для написания текста. Вначале пишутся

планы, наброски, черновики, которые затем постепенно дополняются, изменяются и шлифуются, превращаясь в окончательный текст. В электронной форме это делать гораздо легче, чем было в докомпьютерную, бумажную эпоху. Чем раньше вы начнете писать черновики, тем лучше. Уже во время изучения литературы, которая в дальнейшем войдет в обзор, полезно делать заметки и выписки.

При правильной организации работы к моменту начала оформления текста уже есть все необходимые фрагменты: аналитические модели, доказательства, схемы (диаграммы), псевдокоды, выписки из литературы, графики и таблицы результатов и пр. Все это нужно объединить в логически стройное целое, добавив поясняющий текст. Рекомендуем писать этот текст путем пошаговой детализации — как последовательность все более подробных планов (или тезисов) разделов, обсуждая их с руководителем. Многие части текста можно писать параллельно друг другу. Последовательность, в какой эти части приобретают окончательный вид, может не совпадать с планом содержания (оглавлением). Вначале обычно пишутся начисто более простые и очевидные разделы, последними — обзор литературы (чтобы охватить самые свежие публикации), введение и заключение.

Оформление. Правила оформления выпускных работ приведены в Положении СПбГПУ [3]. О важности следования этим правилам см. раздел 2.6.

Перечислим наиболее частые ошибки и недостатки в выпускных работах.

Неправильное целеполагание. В отношении выпускной работы в целом эта ошибка уже обсуждалась в разделе 2.1. Еще раз: главная цель работы — не коммерческая, а квалификационная, ее текст не должен быть просто техническим описанием результата. Ваша цель — показать, **как** вы решали поставленную задачу, какими (сложными!) методами и (новыми!) средствами владеете, какой вы высоко квалифицированный специалист.

Хаотическая структура текста. Распространенный недостаток — смысловые скачки: разговор то об одном, то о другом. В хорошо структурированном изложении должна преобладать дедуктивная логика научного и инженерного мышления: от общих вопросов постепенно переходить к частным (см. раздел 2.2).

В особенности это относится к 3 и 4 частям, где вы описываете, как происходил переход от словесных и математических абстракций к программной реализации. В соответствии с принципами современной методологии программирования он должен иметь нисходящий характер, с пошаговой детализацией принимаемых решений. Плохо, например, если в общее описание алгоритма включаются детали его дальнейшей реализации (например, битовая структура данных).

Неправильная оценка контекста аудитории. Адресная группа работы — преподаватели и специалисты сравнительно широкого профиля. Недооценка их эрудиции приводит к избыточным описаниям тривиальных вещей, таких как теоретические основы математического метода. Работа не должна иметь характер учебника; если вы чувствуете, что без знания некоторых вопросов ваш текст может быть непонятным, просто дайте ссылку на нужный источник. Другая крайность — переоценка эрудиции, когда не дается определений новым терминам и сокращениям. Чтобы найти золотую середину, попробуйте представить себя на месте рецензента и члена ГАК.

«Неравнопрочность» композиции. Бывает, что на 30 страницах излагается математический метод и алгоритм, а описание программы, его реализующей, занимает полстраницы. Но ведь время, затраченное на эти части работы, делится не в такой пропорции! И знания — тоже. Известно, что разработка программы, претендующей называться продуктом, должна проходить фазы определения требований, спецификации, проектирования, кодирования, тестирования, испытаний. Значит, эти этапы технологии программирования должны найти отражение в тексте работы. Особое внимание уделите описанию того, как проводилось

тестирование — именно оно подтверждает качество результата, надежность конечного продукта.

Отсутствие критического анализа. Обзор литературы нужен затем, чтобы с одной стороны, «не изобретать велосипед», а с другой — «встать на плечи гигантам». Он должен быть не простым пересказом источников, а их анализом с точки зрения ваших проблем. Вам нужно показать место своей задачи на карте современной науки и технологии, показать достижимость цели и существующие ограничения, наметить пути решения.

Если вы описываете достоинства какого-нибудь метода или решения, то называйте и его недостатки и плату за указанные достоинства, ибо ничто не достигается бесплатно.

Плагиат. Недопустимо копировать чужие тексты без указания источников — это кража интеллектуальной собственности. Не следует и помещать пространные цитаты; достаточно дать ссылку и короткую цитату или пересказ основных идей источника своими словами. Заимствовать чужой текст с «косметической» заменой нескольких слов или скомбинировать текст из нескольких источников — это не пересказ, а тоже плагиат.

В теоретической части явно отделяйте собственные результаты от известных. (Кстати, эта часть может быть шире, чем практическая часть, в том смысле, что не все ее результаты реализуются в программном продукте.) В практической части отделяйте свой личный вклад от коллективного.

Недостатки стиля изложения и безграмотность. В разделе 2 описаны многие распространенные ошибки и даны рекомендации. Здесь только стоит отметить, что хороший стиль достигается после неоднократных проходов готового текста с целью его «чистки» и «шлифовки».

Нехватка времени на написание и оформление текста. Бывают случаи, когда текст пишется за последнюю неделю до защиты, причем сразу начисто. Тогда неизбежно его плохое качество.

Ошибки оформления. Наиболее распространенные из них:

- отсутствие подписей под иллюстрациями, номеров и заголовков таблиц и ссылок на иллюстрации и таблицы в тексте;
- неправильное оформление библиографических описаний в списке использованных источников; не на все источники из этого списка есть ссылки в тексте;
- все абзацы разделены пустыми строками (разделителями должны быть отступы в начале абзацев);
- точка в конце заголовка раздела или таблицы, а также после подписи к иллюстрации: все эти названия – имена, а не предложения;
- разделы «Введение», «Заключение» или «Список использованных источников» пронумерованы;
- не проставлены названия переменных и единицы их измерения у осей графиков функций.

3.3. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Вопросы составления технической документации рассмотрим на примере документации, сопровождающей программные продукты.

Программный продукт отличается от просто программы тем, что он предназначен для использования вне коллектива, его разработавшего. Поэтому *эксплуатационная программная документация* – обязательная составляющая продукта, адресованная его пользователям. Другой вид программной документации — *проектная* — адресована программистам, разрабатывающим и сопровождающим продукт. Она использует преимущественно формальные языки (схемы, псевдокоды и пр.) и поэтому здесь не рассматривается.

Две основные части эксплуатационной программной документации — *руководство пользователя* (User Guide) и *справочник пользователя* (Reference Manual). Они могут быть оформлены в виде отдельных документов (для крупных программных продуктов) или существовать в виде единого текста. Они воплощают два подхода к описанию программного продукта.

Руководство — это описание программного продукта с точки зрения пользовательских возможностей. В нем подробно рассматриваются основные, наиболее типичные задачи, которые могут быть решены с помощью продукта. Этот подход ориентирован на начинающих пользователей, которые еще недостаточно хорошо знакомы с его возможностями. Текст руководства должен быть организован в соответствии с принципами, изложенными в разделе 2.1. Описание продукта следует структурировать по дедуктивной схеме, начиная с его назначения и общих свойств, постепенно их детализируя. С другой стороны, в руководство часто включается раздел учебного характера «Быстрый старт», инструктирующий пользователя на первых шагах работы с продуктом. Этот раздел организован по индуктивной схеме — от элементарных операций к более сложным и составным действиям.

Понятие справочника предполагает выборочное чтение его фрагментов более опытными пользователями. В нем они могут найти ответы на вопросы, для чего нужен тот или иной элемент или модуль, каковы его возможности, есть ли среди этих возможностей та, которая в данный момент необходима и т. п. Справочник организуется как иерархически упорядоченный список функциональных возможностей продукта. Такую его форму можно увидеть в закладке «Содержание» пункта меню «Справка» (Help) любого компонента MS Office. Кстати говоря, справочная система такого вида стала стандартом де-факто и часто заменяет печатное руководство (см. следующий раздел).

3.4. ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ

Форма текстового документа должна подчиняться некоторому стандарту: ГОСТ (например, [7]), требованиям издательства (например, [8]) ВАК [9] или оргкомитета конференции. И это не прихоть бюрократов, а соглашение между участниками коммуникации. Такой стандарт можно считать стандартом интерфейса между автором и читателем или издательством, а выгоды от стандартизации интерфейса общеизвестны.

Единообразная форма удобна читателю, находящему стандартные элементы текста на привычном месте. Например, название таблицы — в заголовке **над** ней, а название рисунка — в подписи **под** ним. (Подобно этому, компьютерный оконный интерфейс пользователя стандартизован таким образом, что первым пунктом главного меню всегда идет «Файл», а последним «Справка»). Это относится и к форме (формату) структурных элементов — абзацев, разделов. В интерфейсе издательства требования к форме могут определяться особенностями технологического процесса (например, размер полей листа).

Вообще говоря, следование стандарту оформления, как и другим нормам коммуникации — это элемент деловой культуры, по которому судят о других деловых качествах автора. Автору однажды пришлось в этом убедиться на собственном горьком опыте первого (и несостоявшегося) проекта по разработке программы для американского заказчика в далеком 1992 году. На этапе обсуждения проекта мы послали заказчику черновую спецификацию будущего программного продукта на десяти не пронумерованных и не скрепленных степлером страницах. Что могли подумать о нас аккуратные американцы, которые изучают делопроизводство в средней школе? Проект не состоялся. А мы с тех пор взяли за правило аккуратно составлять любые рабочие документы: с заголовком, датой, именами исполнителей и пронумерованными страницами.

Современные текстовые редакторы, такие как MS Word, существенно облегчают набор текста в форме, пригодной для печати. Слова, на которых желательно остановить внимание читателя, выделяются шрифтом: впервые упомянутые новые термины — курсивом, а некоторые ключевые слова — полужирным шрифтом. Подчеркивание в наше время часто используется не как способ выделения фрагмента текста, а как средство указания гиперссылки или адреса электронной почты.

4. УСТНАЯ РЕЧЬ

Устные выступления перед аудиторией различного масштаба — на технических совещаниях, конференциях, отчетах о проектах, лекциях — существенная часть деятельности профессионалов. Студенты и аспиранты сталкиваются с такой необходимостью на семинарах и при защите выпускных работ и диссертаций.

По сравнению с письменной, в устной речи добавляются каналы несловесного общения (интонация, мимика, жесты), однако утрачиваются элементы структурной организации текста (абзацы, знаки-разделители, выделение шрифтами и т. д.) Но главное отличие: при выступлении возможна обратная связь, явный или неявный диалог с аудиторией. Явный — в виде вопросов слушателей, неявный — когда аудитория тем или иным способом демонстрирует непонимание или скучу. Этот диалог требует от докладчика постоянной корректировки заранее подготовленного текста, находчивости и импровизации. Говорящий создает свой текст в реальном времени, руководствуясь реакцией слушателей.

Человеку технической культуры, не гуманистерию, не всегда дается умение выступать публично. К счастью, этому может научиться практически каждый. В данном случае необходимо понимание основных правил и тренировка. Пусть вас ободрит высказывание Цицерона: «Поэтами рождаются, а ораторами становятся».

Ораторским искусством, или попросту красноречием, занимается одна из самых древних наук — *риторика*. Изучаются закономерности порождения, передачи и восприятия хорошей речи и качественного текста. Риторике посвящены многочисленные книги и учебники, работают краткосрочные учебные курсы ораторского мастерства. Приведем несколько основных рекомендаций, позволяющих преодолеть начальный психологический барьер, препятствующий освоению этого навыка.

1. На первых порах нужно подготавливать письменный текст выступления и тренироваться в его произнесении. По мере

накопления опыта можно переходить от текста к краткому конспекту или плану выступления.

2. Текст выступления должен быть более простым, чем текст документа: короче предложения, проще их синтаксическая структура. Иначе его трудно запоминать и произносить.

3. Не старайтесь заучивать речь буквально, слово в слово. Иначе первое же забытое слово повергнет вас в ступор. Тренируясь, варьируйте текст, эти варианты — залог того, что во время выступления вы избежите заминки, вспоминая забытое слово.

4. По сравнению с письменной, устная речь не столь безлична и регламентирована, она более индивидуализирована и эмоциональна. В ней простительна некоторая избыточность: повторы и отступления (если они редки), вводные фразы, вроде «Как бы получше выразиться?». Но ей противопоказаны слова-паразиты (так сказать, значит, ну, короче и т.п.), «как бы», употребляемое к месту и не к месту, и «мычание» в поисках слова.

5. В выступлении должна быть одна центральная идея, «красная нить», которая прослеживается во время всей речи. В западной культуре такая идея называется Постланием (Message).

6. Композиция выступления может быть построена как по дедуктивному (как и большинство технических документов), так и по индуктивному принципу — от фактов к обобщениям. Первый способ более уместен для отчетов, а второй — для «агитационных» выступлений.

7. Выступление начинается с обращения к слушателям, в котором нужно сказать о конечной цели сообщения. Например: «По результатам обсуждения моего доклада мы должны принять решение о продолжении проекта», или: «Прослушав мое сообщение, вы будете знать о ...». Выступление обязательно заканчивается выводами, в которых нужно повторить основные положения доклада и подвести итоги.

8. Временной регламент выступления или устанавливается организаторами мероприятия, или объявляется самим докладчиком: «Я постараюсь уложиться в 10 минут».

9. Произносить речь нужно громко, четко выговаривая все слова, глядя в глаза слушателям, а не на потолок и не на экран. Для выделения ключевых слов (логического ударения) используйте интонацию и паузы.

Наиболее частые ошибки докладов и выступлений — превышение временного регламента, хаотическая структура речи (то об одном, то о другом), отсутствие четкого заключения, плохая дикция.

5. ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА КОММУНИКАЦИИ

5.1. ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ

До сих пор мы предполагали, что документы существуют в «бумажной» форме — они либо напечатаны на бумаге, либо, будучи записаны на машинный носитель, просматриваются на экране дисплея. Однако массовая компьютеризация последних лет привела к тому, что большая часть документов существует в *цифровой* форме, иначе называемой *электронной* — либо исключительно в ней, либо параллельно с бумажной версией. Это относится абсолютно ко всей деловой документации и к большинству газет, журналов и даже книг. Дешевые машинные носители и Интернет способствуют этой тенденции.

По сравнению с бумажными, электронные документы более технологичны: их проще и дешевле копировать, хранить, пересыпать и обрабатывать. Более того, они дают принципиально новые возможности их авторам и читателям:

1) их можно непрерывно обновлять, редактировать с тем, чтобы в любой момент они были актуальными, т. е. соответствовали изменениям описываемого предмета. В этом смысле их можно назвать «живыми». В отличие от них, бумажные документы начинают устаревать, «умирать» буквально в момент напечатания;

2) они могут создаваться и редактироваться коллективом авторов, распределенных во времени и пространстве. Яркий пример такого рода — онлайновая энциклопедия Википедия [14], статьи

которой может писать и править любой пользователь Интернета, зарегистрированный как соавтор этой энциклопедии;

3) в них можно производить быстрый поиск нужной информации по ключевым словам, датам создания и другим признакам;

4) они могут содержать *гиперссылки*, т. е. быть *гипертекстами*. Это дает новые возможности для структуризации и задания разнообразных маршрутов навигации (см. раздел 1.2). Гиперссылка мощнее обычной текстовой ссылки типа «см. п. 5.3.» тем, что дает почти мгновенный переход не только на другой раздел внутри документа, но и на другой документ (файл или веб-страницу).

Но достижение указанных свойств связано с определенными сложностями. Издержки первого свойства — необходимость *синхронизации* всех копий документа (они должны быть идентичными). Это могут обеспечить централизованные базы данных. А как быть с цитатами, взятыми из такого «живого» документа? Очевидно, их необходимо датировать. Для поддержки второго свойства нужно обеспечивать одновременный доступ к документу по сети нескольким пользователям с запретом его изменения более чем одним соавтором в каждый данный момент.

Оба свойства успешно поддерживаются хорошо известным инструментом программистов — *системами управления конфигурацией программ* (Software Configuration Management), иначе называемыми *системами контроля версий*. Наиболее популярные из них: CVS, Visual SourceSafe, StarTeam, Perforce. Все они создавались для работы с текстами программ, но могут быть использованы (и используются) и для других документов, находящихся в коллективном владении. Это удобно для текстов, часто изменяемых в ходе проекта: требований, спецификаций и других проектных и эксплуатационных документов. Система контроля версий представляет собой централизованное хранилище данных со следующим набором основных функциональных возможностей:

- надежное хранение хронологической последовательности версий документов (*версии* – мало отличающиеся между собой варианты текста);
- откат (согласованный возврат) к любой из предыдущих версий;
- операции коллективной работы с файлами документов:
 - Get: копирует файл для чтения на локальной машине;
 - Check-out: копирует файл для изменения на локальной машине (только одним соавтором за раз);
 - Check-in: записывает измененный файл в хранилище и оповещает об этом других пользователей.

Важно отметить, что общие части нескольких родственных документов могут храниться централизованно в единственном базовом экземпляре; таким образом снимается проблема согласованного изменения нескольких документов. Например, некоторый стандартный список требований к оборудованию, общий для нескольких проектов и, следовательно, входящий в несколько разных комплектов документации. Изменения вносятся только в базовый экземпляр, но одновременно автоматически отражаются во всех комплектах документации.

Гиперссылки поддерживаются не только в документах на языке HTML, специально для этого созданном. Их можно также вставлять в документы файлового формата DOC или PDF с помощью текстового редактора. Гиперссылки полезны в справочных системах, где маршруты навигации непредсказуемы. Например, справочная система по правовым вопросам «Гарант» содержит 15 млн гиперссылок. В справочных системах программных продуктов (Help-системах) тоже используется гипертекстовый подход. Для их создания существуют специальные инструментальные программы, например, Doxygen.

5.2. КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ

В наше время устные выступления обычно сопровождаются *презентацией* сообщения с помощью компьютера с проектором. Эти

средства существенно обогащают возможности докладчика, помогают ему и коренным образом меняют саму технологию публичного выступления. По мере повсеместного распространения такой мультимедийной техники можно ожидать, что в деловой и научной сфере чисто устные доклады будут постепенно отмирать и слово «доклад» станет синонимом слова «презентация».

Устное выступление желательно дополнять визуальными образами и текстами: иллюстрациями, графиками, текстами на формальных языках, конспектом основных положений доклада. Информативность выступления в единицу времени существенно возрастает, ибо к слуховому каналу восприятия подключается зрительный, через который человек получает 95 % информации о внешнем мире (значит, во время чисто устного выступления сенсорный аппарат слушателей недогружен). В прошлом для этого служили доска с мелом и плакаты. В наши дни на смену этим несовершенным средствам пришел компьютерный проектор, что дает возможность создавать и показывать впечатляющие мультимедийные иллюстрации практически каждому.

Сегодня компьютерный проектор стал обязательной принадлежностью научных конференций и деловых совещаний; он постепенно внедряется в учебных заведениях. Программа MS PowerPoint или ее аналог в OpenOffice — основное средство подготовки презентаций на компьютере, и ее выходной формат .pptx — стандартный формат файла презентации. (Однако готовую презентацию полезно преобразовать в формат PDF, чтобы не зависеть от конкретной версии PowerPoint на чужом компьютере, которая может исказить отображение слайдов.)

Компьютерная презентация служит конспектом доклада. Он демонстрируется на экране, и это помогает как докладчику (не нужно запоминать речь наизусть), так и слушателям (не нужно конспектировать лекцию или доклад, если презентация после выступления раздается в распечатанном виде или на машинном носителе). Сопутствующими демонстрациями могут быть видео ролики и звуковые записи.

Презентация может служить и автономным документом, не предполагающим устного доклада. В этой форме часто представляются обзоры, технические задания, отчеты, лекции, рекламные материалы компаний и пр. Эти документы распространяются в электронной форме как «виртуальные» доклады и лекции. По-видимому, доля документации в такой наглядной и компактной форме будет расти в будущем по мере повсеместного распространения экранных компьютерных устройств (не только проекторов).

За последние годы сложился стандарт де-факто стиля презентаций, которого стоит придерживаться любому докладчику. Рассмотрим его основные черты.

1. Презентация содержит не только тексты и таблицы, но и графику (схемы, чертежи, фотографии, рисунки, анимации) и, возможно, звуковые и видео вставки. Все, что можно представить в графической форме, нужно представлять в ней: столбцы чисел превращать в диаграммы и графики, названия объектов заменять пиктограммами, широко использовать схемы. Часто презентация, особенно если она рекламная, выглядит скорее как прокомментированные иллюстрации, чем как иллюстрированный текст.

2. Единица демонстрации — слайд, т. е. кадр изображения на экране. Он имеет уникальный заголовок — название темы слайда (точка после него не ставится). Если у нескольких слайдов общая тема и формат, то за заголовком ставится номер в скобках (1), (2), ... Слайды нумеруются и датируются. Один слайд обычно иллюстрирует от 1 до 3 минут доклада.

3. Текстовая часть слайда представляет собой набор маркированных (bulleted) абзацев — пунктов вашего доклада, не более 7 абзацев. Абзацы могут быть вложенными, с уменьшением размера шрифта (не более 2 уровней вложенности). В конце абзаца точка не ставится.

4. Текстовые абзацы — не полноценные фразы, а назывные предложения, подобно заголовкам разделов. Это опорные точки

доклада. Они короткие: 1–2 строки, не более; в них можно опускать сказуемое. Исключение — фрагменты текста в несколько строк: цитаты, определения, утверждения, формулы, программные коды. Но они не должны быть в изобилии. Их лучше не маркировать, а заключать в рамку или в закрашенный прямоугольник. (См. пример чисто текстового слайда на рис. 5.1.)

5. В совокупности абзацы слайда служат конспектом его содержания. При докладе их не следует зачитывать слово в слово. Вместо этого докладчик в устной речи расширяет текст абзацев дополнительной информацией и достраивает полноценные предложения.

Текстовая часть слайда

- Маркированный список текстовых абзацев
 - 1-2 строки в абзаце
 - 7±2 абзацев на слайде
 - В конце абзаца точка не ставится
 - Абзацы могут быть вложенными, с уменьшением размера шрифта
 - ✓ 1-2 уровня вложенности
- Исключение: текстовые фрагменты в несколько строк
 - Цитаты, определения, утверждения, программные коды, ...
 - В рамке или в закрашенном прямоугольнике, а не маркированные
 - Их не должно быть слишком много

Тексты на слайде не должны быть буквальной записью будущей устной речи докладчика!

Рис. 5.1. Пример полностью текстового слайда

6. Рекомендуемые шрифты:

- размер: 44 (min 36) — для заголовков, 24 (min 18) — для основного текста;

– гарнитура: Arial, Tahoma, Garamount или другой с с постоянной толщиной линии и без засечек, для программного кода
— Courier; не более трех разных гарнитур в одной презентации. Знаки шрифта Times могут оказаться плохо различимыми издалека или в освещенной аудитории.

7. Типичная структура презентации:

- первый слайд — титульный лист: название (тема) презентации, автор, организация, мероприятие и дата;
- второй слайд — Содержание (план, оглавление); обычно содержит Введение и Заключение;
- предпоследний слайд — список использованных источников;
- последний слайд — адреса, телефоны для контактов.

Слайд «Содержание» не всегда следует помещать в самое начало презентации. Если тема новая, многие термины будут непонятными. В этом случае лучше предварить его слайдами, мотивирующими слушателей, показывающими проблему, которой посвящен доклад.

Соотношение количества слайдов в презентации и времени доклада показывает известный критерий Гая Кавасаки — правило 10-20-30. Оно означает, что 10 слайдов должны быть показаны за 20 минут выступления, при том, что минимальный размер шрифта равен 30. При меньшем размере шрифта время удлиняется; время комментирования содержательных графических слайдов (схем, диаграмм) приходится оценивать отдельно.

Стиль текстов и художественного оформления презентации зависит от ее жанра. Ниже перечислены особенности шести типичных жанров презентаций:

1) Доклад на семинаре перед коллегами или соучениками. Обычная длина 20–30 слайдов, время доклада 40–60 минут. Неформальный стиль, допустимы шутки, забавные картинки.

2) Презентация короткого сообщения: изложения какой-либо идеи сотрудникам, анализа производственной проблемы и пр. Длина около 5 слайдов. Минимум слов (все понимают друг друга с полуслова), в основном схемы, диаграммы, чертежи.

3) Доклад на конференции или на защите выпускной работы, диссертации. Строгий стиль, выверенная грамматика, рисунки высокого качества. На защите не нужен слайд «Содержание» — это напрасная трата очень ограниченного времени.

4) Лекция. Особая забота о наглядности, доступности материала. Возможны повторы для лучшего запоминания информации. Полезна анимация — постепенное заполнение экрана (как пишут мелом на доске), чтобы слушатели не могли отвлекаться, забегать вперед, читая весь слайд сразу. (Для остальных жанров такое не принято. Не стоит закрывать часть слайда, лучше перенести текст на следующий слайд.)

5) Отчет о проекте, о работе. Те же требования, что в п. 2). И кроме того, нужно помнить, что это самостоятельный документ, который могут читать в ваше отсутствие, когда вы не сможете дать комментарии. Поэтому содержание излагается более подробно, чем в презентации к устному докладу.

6) Презентация научного коллектива, команды разработчиков, или продукта для внешней аудитории. Стиль рекламного буклета: максимум картинок, минимум текста. Хорошо, если профессиональный дизайнер поможет вам в оформлении слайдов.

Стиль текстов на слайдах должен быть максимально лаконичным. Нужно минимизировать количество слов, упрощать тексты, оставляя только ключевые слова и придумывать графические образы для представления идей. На рис. 5.2 приведен пример плохого, многословного слайда. То, как его можно сделать более лаконичным, структурным и наглядным, показано на рис. 5.3. Здесь характеристики перечисляемых объектов вынесены в абзацы нижнего уровня; число слов уменьшено на 20% без ущерба для смысла (удалены сказуемые, слово «год»); добавлены рисунки.

Частая причина многословия — плагиат, прямая компиляция текстов из литературных источников. Книжные тексты всегда многословнее, чем это нужно для слайдов презентации. Фраза типа «Нет никаких оснований сомневаться в том, что ...» совершенно недопустима для текста слайда, но может быть сказана устно.

История устройств распознавания речи

- Первое устройство появилось в 1952 году (распознавание цифр)
- 1964 год: на рынке появляется продукт IBM Shoebox, тоже для цифр, размером с ящик для обуви
- 1984 год: первая система распознавания речи на базе ЭВМ (распознавала 5000 слов)
- 1990 год: появление первой версии программы Dragon Dictate System (фирма Apple, для MAC)
- 1993 год: фирма IBM разработала первую систему речевого ввода для ПК - Personal Dictation
- В 1995 году IBM представила систему диктовки VoiceType со специализированными словарями для медиков и адвокатов, которая интегрировалась в офисные приложения

2

Рис. 5.2. Пример многословного, неструктурированного слайда

История систем распознавания речи

- 1952: первое электронное устройство
 - распознавание 10 слов (цифр)
- 1964: устройство Shoebox (IBM)
 - размером с ящик для обуви
 - распознавание 10 цифр
- 1984: первая компьютерная система распознавания речи
 - распознавание 5000 слов
- 1990: программа Dragon Dictate (Apple, для MAC)
- 1993: первая программа речевого ввода для ПК - Personal Dictation (IBM, для ПК)
- 1995: программа диктовки VoiceType (IBM)
 - словари для медиков и адвокатов
 - интеграция с офисными приложениями



Рис. 5.3. Пример улучшенного слайда рис. 5.2

Хорошая презентация визуализирует идеи, а не излагает их словами. На рис. 5.4 приведен пример неудачного слайда, в котором не использованы графические возможности презентаций. На рис. 5.5 показана улучшенная версия этого слайда. Разными видами штриховки в ней отмечены прямоугольники, закрашенные разными цветами: цветные прямоугольники нагляднее, чем цифры на рис. 5.4. Нужно стараться всеми способами превращать словесные тексты в зрительные образы: представлять объекты картинками, а отношения между ними — графиками, вставлять фотографии и т.д.

Варианты распределения задач между клиентом и сервером

Уровни системы – виды задач:

1. Логика представления - интерфейс пользователя
2. Логика приложения (например, бизнес-логика корпоративной ERP)
3. Логика данных – подсхема модели данных, используемая клиентом
4. База данных + СУБД

	Толстый клиент	Тонкий клиент	Графический терминал	Текстовый терминал
На стороне клиента	1, 2, 3	1, 2	1	-
На стороне сервера	4	3, 4	2, 3, 4	1, 2, 3, 4

11

Рис. 5.4 Слайд без использования графических возможностей
Таким образом, в смешанном жанре компьютерная презентация/доклад первая составляющая играет роль визуального каркаса, на который «навешивается» устная речь. Доклад становится скорее развернутым комментарием к тому, что показывается на экране, чем самостоятельным текстом.

Варианты распределения задач между клиентом и сервером

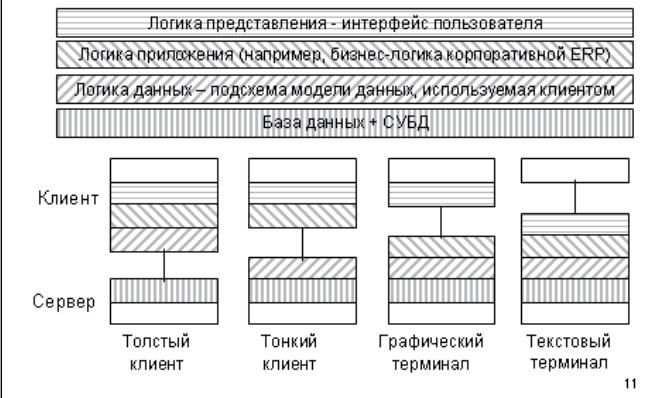


Рис. 5.5. Улучшенный слайд — с использованием графики

Худшее, что может делать докладчик — это повторять слово в слово текст на слайде. Почему это плохо? Дело в том, что любой текст читается быстрее, чем произносится, и слушатели, быстро пробежав глазами слайд, будут знать его содержание заранее. А докладчик будет выглядеть не автором, а телевизионным диктором, зачитывающим чужой текст. Именно поэтому текстовые абзацы слайда должны содержать только ключевые, опорные слова, а не полноценные предложения.

Докладчик должен понимать при переходе к очередному текстовому абзацу, что тот уже прочитан слушателями. Значит, его задача — что-то добавить, прокомментировать. Как минимум, текст нужно перефразировать, пересказать написанное другими словами. Например, текст на слайде «Начало работ: 2012 г.» можно «зачитать» так: «Мы начали эту работу три года назад». Некоторые, менее существенные абзацы можно пропустить. Заголовок слайда зачитывать тоже совсем не обязательно.

Частые ошибки при подготовке презентаций докладов:

– Слайды не нумерованы. Номера нужны, чтобы слушатели ссылались на них, задавая вопросы.

– Нет слайда «Содержание» с планом доклада (он не нужен только при защите выпускной работы). Иногда используют такой прием: при переходе к новому разделу доклада показывают копию этого слайда, в которой цветом или яркостью выделено название этого нового раздела. Тогда слушатели могут ориентироваться, какое место доклада сейчас слушают.

– Обилие текстов, которые буквально зачитываются докладчиком.

– Слайды без заголовков или одинаковыми заголовками. Неправильно для нескольких слайдов подряд выносить в заголовок общее название раздела с номером продолжения: (1), (2), (3), ... У каждого слайда обычно есть своя тема, более узкая, чем тема раздела. Название приходится повторять на слайде продолжения только в том случае, если материал не помещается на одном слайде (например, большая таблица или серия графиков одинаковых экспериментов).

– Задействованные иллюстрации имеют плохое разрешение или неразличимые, слишком мелкие надписи. Это обычная проблема, если иллюстрации изначально не были рассчитаны на презентацию, а взяты из книги или из Интернета.

– Задействованные фрагменты текста на английском языке в презентации на русском. Во-первых, они свидетельствуют о плагиате, если только не взяты в кавычки, как цитаты. Во вторых, слушатели не обязаны знать английский. Если эти тексты — надписи на картинках, их следует заменить русскими переводами.

– Таблицы с числовыми данными большого объема не представлены в графической форме, в виде графиков или диаграмм.

– Не приведены обозначения величин и единицы их измерения у координатных осей графиков функций.

– Грамматические ошибки. Они не мешают пониманию, гораздо хуже: они привлекают внимание аудитории, как пятно от кетчупа на

белоснежной рубашке. Вряд ли вы хотели бы выступать с таким пятном на своей рубашке.

5.3. ЭЛЕКТРОННЫЕ ПИСЬМА

Электронная почта стала в последние годы массовым средством коммуникации в научной, образовательной и деловой среде. Понятно, что она гораздо оперативнее обычной почты. У нее также много преимуществ перед не менее оперативной телефонной связью:

1. Электронное письмо — это текст, который можно сохранить как документ и использовать в дальнейшем для работы.

2. Связь по электронной почте, как и по обычной, не требует «рандеву» — совпадения во времени передачи и восприятия сообщения. Значит, отправитель не задерживается с его отправкой, а получатель — не отвлекается от другой работы для получения сообщения.

3. Электронное письмо зачастую имеет много адресатов, и следовательно, в переписку может быть вовлечено несколько человек одновременно (аналог телефонной конференции, организовать которую гораздо сложнее).

4. К электронному письму можно приложить файл любого типа, не обязательно текстового.

5. Электронная почта гораздо дешевле телефонного разговора, особенно для дальних расстояний.

Единственный недостаток электронной почты — невозможность диалога в реальном времени, но он изживается ее «младшими сестрами» — программами сетевых бесед типа Skype, которые в последнее время тоже стали использоваться для делового общения.

За пятнадцатилетний период массового использования электронной почты сложился ее общепринятый этикет, основные положения которого:

1. Всегда заполняйте строку темы сообщения для удобства отслеживания истории переписки. В тексте этой строки необходимо

кратко выразить цель и содержание сообщения. Например: «Тезисы доклада на семинаре», «Дата экзамена?», «Напоминание о собрании».

2. Текст письма должен быть кратким, ведь возможно, что адресат получает сотню писем в день.

3. Существо сообщения излагайте в первом (коротком) абзаце, а далее уточняйте детали. Это поможет адресату быстро оценить, должен ли он читать письмо до конца или переслать его другому сотруднику.

4. Называйте прилагаемый файл самодостаточным «говорящим» именем, например, Иванов_отчет.doc (а не просто Отчет.doc).

5. В письме-ответе (Reply) должна быть та же тема сообщения и тот же список получателей копий (cc:), что и в исходном письме: важно, чтобы все собеседники, вовлеченные в общение, знали его продолжение. Кроме того, в ответном письме обычно копируется исходное.

6. Вежливость требует отвечать на все письма, если они не рекламные и адресованы непосредственно вам, с задержкой не более чем на сутки, максимум двое. Если ваш адрес указан в списке cc:, то отвечать не обязательно. Ответ на чисто информационное письмо может содержать просто подтверждение его получения (и, в некоторых случаях, благодарность). Если в письме содержался вопрос или просьба, отвечайте при первой же возможности; если не можете выполнить запрос незамедлительно, сообщите, когда собираетесь сделать это.

7. В ответном письме прежде всего отвечайте на поставленные вопросы, а только после этого задавайте свои.

8. Отсутствие обращения к адресату («Уважаемый ...», «Dear...» и т. п.) и завершающих слов («С уважением,» или «Best regards,» с подписью) допускается исключительно в личной переписке.

Вот пример неудачного текста письма:
«Здравствуйте!

Пишет вам студент группы 3057/2 Петров. Посылаю черновик доклада в файле Доклад.doc. Прошу его прочитать и прислать замечания.»

В обращении к адресату нет его имени, отсутствует подпись, файл приложения назван неправильно, и текст написан в бытовом стиле. От этих ошибок свободен следующий вариант:

«Уважаемый Иван Иванович,

Прилагаю черновик моего доклада на семинаре 2-го марта.

С уважением,

Иван Петров, гр. 3057/2»

(При этом имя приложенного файла: *Петров доклад 2.03.10.doc.*)

Коммуникация с помощью «разговорных» программ типа NetMeeting или Skype — еще более оперативная. Она удобна для интенсивного общения, в частности, нескольких собеседников одновременно. С помощью веб-камер это общение можно превратить в телеконференцию, когда на экране можно будет видеть лица участников совещания, произвольно удаленных.

6. РАБОТА С АНГЛОЯЗЫЧНЫМИ ТЕКСТАМИ

6.1. ПЕРЕВОД С АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА НА РУССКИЙ

Международным языком сообщества ИТ-специалистов является английский. Это язык международных конференций, документации, большинства значимых публикаций на темы ИТ. Российским специалистам необходимо хорошее знание английского языка, по крайней мере, для свободного чтения документации, статей и книг. Ведь на русский язык переводится документация только на продукты массового потребления, такие как MS Office и учебники по их использованию. Статьи и узкопрофессиональные монографии в русском переводе издаются редко и с большой задержкой относительно оригинальной публикации.

Перевод англоязычных терминов

В сфере ИТ ежегодно появляется порядка тысячи новых терминов, причем большинство из них — первоначально на

английском языке. При таком высоком темпе обновления лексики каждый специалист рано или поздно сталкивается с необходимостью самому перевести англоязычный термин, еще не имеющий опубликованного перевода. В других случаях ему приходится выбирать между несколькими вариантами перевода, если еще нет устоявшегося общепринятого варианта. Поэтому всем специалистам, а не только профессиональным переводчикам, полезно знать, какие существуют способы перевода терминов.

Начнем с того, что термины — имена собственные: названия компаний, программных продуктов, языков программирования, технических стандартов и т.д. — не переводятся, а полностью копируются: IBM, Python, Photoshop, Bluetooth. Самые известные имена могут и транскрибироваться, как Интел, но это чаще не в технических текстах, а в публицистике.

Для терминов — имен нарицательных есть два полярных способа перевода: *заимствование* путем *транскрипции*. т.е. записи звуков английского слова русскими буквами и перевод *семантическим эквивалентом* — путем назначения русского слова, совпадающего или близкого по смыслу, эквивалентом английского термина. У каждого из этих способов есть свои сторонники; их противостояние напоминает борьбу западников и славянофилов.

Сторонники тотального заимствования считают, что оно не влечет ничего плохого, это нормальный процесс глобализации; в русском языке и без того полно заимствований, многие из которых со временемочно обрусили, как «сарай» или «ярмарка». Однако им можно возразить: непонятно, зачем отказываться от русского эквивалента по крайней мере в том случае, когда существует такой эквивалент со значением, полностью совпадающим со значением английского оригинала; зачем говорить «фолдер» вместо «папки»? Тот аргумент, что, зная только английское наименование термина, легче общаться с иностранными коллегами, сомнителен. Неверное произношение может сослужить плохую службу: «ксерокс» (Xerox) на английском произносится как «Зирокс»; к тому же заграницей

этот аппарат называется «копировальной машиной» (copy machine). Скорее всего, «космополиты» просто любят щеголять непонятными широкой публике словами.

В таблице 6.1 приведены примеры двух способов перевода широко распространенных ИТ-терминов. Видно, что русские семантические эквиваленты вполне точно отражают смысл английских терминов. Однако, к сожалению, не они, а транскрипции вошли в речевую практику и стали привычными для большинства специалистов. Хотя некоторые из них трудно произносимы (антиалиасинг), не поддаются склонению (юзабилити), не систематичны (почему не «юзабельность», по типу «интероперабельности»?). А термин «директорий» существует в двух родах одновременно: мужском и женском («директория»).

Таблица 6.1

Примеры двух способов перевода ИТ-терминов

Английский термин	Транскрипция	Семантический эквивалент
implement	имплементировать	реализовать
installation	инсталляция	установка
usability	юзабилити	удобство использования
interoperability	интероперабельность	сопрягаемость
firewall	файервол	сетевой экран
manual	мануал	руководство
directory	директорий (-ия)	каталог
proprietary	проприетарный	собственный
simulation	симуляция	имитация, моделирование
script	скрипт	сценарий
router	раутер	маршрутизатор
browser	браузер	обозреватель
cluster	кластер	гроздь
outsourcing	аутсорсинг	субподряд

antialiasing	антиалиасинг	сглаживание
proxy-server	прокси-сервер	сервер-посредник
digital	дигитальный	цифровой
sample	сэмпл	замер, отсчет
framework	фреймворк	каркас

Еще один способ перевода — *лексическое калькирование*, то есть замена составных частей лексической единицы оригинала на лексические соответствия в русском языке: *hyperlink* — гиперссылка, *peer2peer* — каждый-с-каждым. Такой способ близок к переводу семантическим эквивалентом. Он традиционен для русского языка, много слов пришло в язык таким путем: *impression* — впечатление, *skyscraper* — небоскреб, *cooperation* — сотрудничество.

Проблем с переводом вообще не возникает, когда слово иностранного происхождения уже существует в русском языке: операционная система, диспетчер, меню. А вот примеры удачных русских эквивалентов, которые закрепились в языке: *download* — скачивать, *gateway* — шлюз, *engine* — движок.

С другой стороны, есть масса заимствований путем транскрипции, которые прочно вошли в язык и не режут наш слух: компьютер, принтер, файл, супервизор и многие другие. Их русские эквиваленты, если и предлагались, то не прижились по следующим вполне понятным причинам. ЭВМ (электронно-вычислительная машина) — аббревиатура, от которой трудно образовать производные слова, а от слова «компьютер» — легко (например, «компьютеризация»). «Печатающее устройство» и «набор данных» — более длинные термины, чем «принтер» и «файл». (Поскольку слово понимается быстрее, чем произносится, люди предпочитают короткие слова.) А для термина *supervisor* (буквальный перевод — «надзоритель») не нашлось подходящего русского эквивалента.

Заметим, что термины ЭВМ и «набор данных» (вместо «файла») в советское время насаждались ревнителями чистоты русского языка в административном порядке, но были отторгнуты языковой практикой. А во Франции, где национальный язык

защищен от наплыва англизмов на государственном уровне, вместо слова «computer» полагается писать «ordinateur» — «вычислитель». Но это представляется нам ненужной крайностью.

Вообще говоря, заимствования — нормальный процесс, характерный для любого языка. В русском языке полно заимствований, многие из которых со временемочно обрусили, как «сарай» — слово, пришедшее из тюркского, или ярмарка — из немецкого языка. Только в этом процессе нужно знать меру, чтобы родной язык не оказался в положении второстепенного, умирающего.

Специалисты быстро привыкают к заимствованным терминам, если регулярно их используют. Они не испытывают неудобств, у них нет недопонимания при общении внутри узкого круга. Однако речь такого специалиста становится непонятной для непосвященного, особенно когда этих терминов накапливается слишком много. Это плохо, потому что затрудняется коммуникация специалистов смежных областей знаний, ведь прогресс часто совершается на стыке наук.

Есть еще одна причина, по которой русский эквивалент лучше транскрипции: заимствуя новый термин, мы импортируем только знак, но не смысл нового понятия. В разделе 2.2 было отмечено, что происхождение многих терминов — метафорическое. Такой термин легко запоминать и понимать его смысл, но только тому, кто принадлежит той культуре и хорошо владеет тем языком, в котором рождена эта метафора. Нужно очень хорошо знать английский язык, чтобы в компьютерном термине «кластер» слышался намек на слово «гроздь» (cluster). (Гроздь блоков данных на диске или компьютеров в высокопроизводительном вычислительном комплексе как раз и называется этим термином.) Нужно хорошо знать английский юридический лексикон, чтобы понимать, что термин «прокси» (proxy) произошел от «procuracy», что означает «доверенность». (Прокси-сервер служит посредником между рабочим сервером и глобальной вычислительной сетью.) Для тех же, кто знает английский недостаточно хорошо, эти термины не

окрашены метафорически, не несут ассоциаций с материнским словом, а означают только то, что сформулировано в дефиниции.

Еще два примера. Недавно появившийся термин «cookie», обозначающий «фрагмент данных, оставленный сервером на клиентской машине (пароль или предыстория обращений)», происходит от «magic cookie» — печенья, в котором запечена бумажка с предсказанием или пословицей (его обычно подают в китайских ресторанах при прощании). Метафора очень выразительная и емкая, потому что еще одно переносное значение слова cookie — в идиоматическом словосочетании «to swallow a cookie» — «проглотить приманку, принять подарок и тем самым оказаться в долгу у дарившего». Русский эквивалент «печеныеце» не содержит этих смыслов и поэтому не может служить адекватным переводом термина. В русских источниках для него используют транскрипцию «куки», которая ничего не говорит русскому уху (разве что ассоциируется с кукишем) и которую невозможно склонять и отличать единственное число от множественного. Поэтому часто просто копируют английское слово «cookie».

Одна из новых методологий программирования называется «Scrum» — слово из мира зарубежного спорта. Его буквальное значение — некоторая критическая ситуация во время игры в регби, требующая коллективных усилий всей команды. Эта метафора абсолютно непонятна русским программистам: игра в регби не популярна в нашей стране.

Дает ли какое-либо преимущество англоязычным специалистам тот факт, что почти все компьютерные термины рождаются в родной для них языковой среде? Да, если речь идет о новорожденных метафорических терминах. Они еще несут пучок ассоциаций, связанных с материнским словом. Пока эта пуповина питает *неологизм* метафорическими смыслами, это служит подсказкой к пониманию его нового значения. Значит, англоязычные специалисты могут быстрее осваивать новые концепции, эффективнее общаться на темы, связанные с инновациями, и генерировать новые смыслы. Причем это мало связано с уровнем

владения формальными языками (математическим, алгоритмическим) — тем, что проверяется на международных олимпиадах по программированию. В самом деле, когда коммуникация связана с передачей сложного знания, то на формальном языке записывается более простая, низкоуровневая его часть. На словах же передается то, что невозможно формализовать — абстрактные идеи.

Правда, ассоциативная, метафорическая связь постепенно слабеет и в конце концов утрачивается в ходе словаупотребления, в процессе практической деятельности, и тогда это преимущество исчезает. Так, термин «bug» — «программная ошибка», которому уже более полувека, означает одно и то же для программистов всех национальностей. А в момент рождения этого термина в 1946 г., согласно легенде, так называли неисправность компьютера Mark-1, в котором между контактами реле застрял мотылек. Сейчас русскоязычный программист может и не знать, что «bug» — это еще и насекомое, а англоязычному может казаться, что он имеет дело просто с омонимами. А может и не казаться — это ничего не меняет.

Таким образом, при переводе нового термина нужно стараться найти русский эквивалент, по возможности сохраняющий метафорический смысл английского термина, если он сеть. Тогда мы будем сохранять этот смысл, помогающий в освоении нового понятия.

С этой проблемой я столкнулся однажды при написании статьи. Мне нужно было сделать перевод компьютерного термина «fingerprint». Буквальное значение этого английского слова — «отпечаток пальца», а в ИТ он именует уникальный короткий «идентификатор», характеризующий большой объект (например, файл). Обычно это битовая строка, в которой кодируются характерные признаки объекта, по которым его можно найти. Поиск среди коротких битовых строк производится гораздо быстрее, чем просмотр и анализ характеристик больших объектов. Метафора «отпечаток пальца» очень удачная: аналогичный поиск производится в картотеке отпечатков преступников, когда они сравниваются с

отпечатком подозреваемого. В русскоязычной литературе этот термин сравнительно редко используется в таком переносном значении, и тогда употребляется заимствование «фингерпринт», мало понятное неспециалисту. Я решил перевести этот термин словосочетанием «поисковый образ», которое, хотя и не отражает метафорического смысла термина, более понятно и хорошо соответствует смыслу понятия: образ как отпечаток характерных признаков.

Для другого английского термина, «screening», я использовал в этой статье походящий русский эквивалент «отбраковка», хотя многие совершенно неоправданно употребляют транскрипцию «скрининг».

Вообще говоря, у нас в стране плохо организована работа по согласованию и назначению русскоязычных эквивалентов для новых англоязычных ИТ-терминов, которые появляются ежегодно сотнями. Специальные государственные органы — Госстандарт, Комитет по научно-технической терминологии — разрабатывают отраслевые стандарты, унифицирующие основные термины и определения. Однако беда в том, что они, как и толковые словари, быстро устаревают и не успевают отражать постоянное обновление профессиональной лексики. В результате далеко не все семантические эквиваленты англоязычных терминов, вошедшие в практику отечественной терминологии ИТ, можно признать удачными. Тому есть много примеров; некоторые приведены ниже.

Термин «thread» (буквально «нить»), означающий «подпроцесс выполнения программы», был переведен у нас как «поток», хотя это слово уже использовалось как перевод двух терминов, означающих другие понятия: *stream* («поток ввода-вывода») и *flow* («поток управления»). Термин «нить» был бы лучшим переводом, тем более что один из вариантов нити, в свою очередь, обозначается термином *fiber* (волокно) — очевидна последовательная метафора.

Плохо, что у переводчиков нашлось только один русский эквивалент «пакет» для трех английских терминов, означающих существенно разные понятия; «*package*» (буквально «пакет») —

«пакет программ», «batch» (буквально «партия товара») — «группа программ или данных, предназначенная для выполнения или обработки» и «burst» (буквально «взрыв») — «серия ошибок в канале связи».

Термин «программное обеспечение» дезориентирует, потому что слово «обеспечение» означает не только предмет, но и процесс (т. е., синоним снабжения). «Программный продукт» гораздо лучше соответствует термину *software*, один из двух корней которого — «ware» (товар, продукт производства). (В конце 1970-х в ГОСТ ЕСПД был введен более правильный перевод «программное изделие», но он не прижился.)

Перевод термина «*shared memory*» как «разделяемая память» — двусмыслен, а «совместно используемая память» — однозначен. В самом деле, глаголы «*to share*» и «разделять» означают одно и то же, если действие направлено на идеальный объект, например, «разделять скорбь». Но если объект материальный, то между английским и русским языками есть отличие: «*to share a house*» означает «живь в одном доме с кем-то», а «разделять дом» означает «делить собственность на части». Поэтому «разделяемую память» можно неправильно понять как «память, разделенную на области (раздели)». Недаром «*shared apartment*» правильно переводится как «коммунальная квартира», а не «разделяемая квартира».

Правильный русский эквивалент сравнительно нового термина «*reusability*» — «возможность повторного использования» или, что короче, «повторная используемость» (этот термин применяется к программному обеспечению). Однако у многих программистов в ходу оказался неправильные переводы «переиспользуемость» или «переиспользование». Действительно, одно из многих значений приставки «пере» «повторение действия заново, еще раз или иначе» (переделать, перестроить). Но в данном случае в языке уже есть слово «недоиспользование», что заставляет понимать «переиспользование» как его *антоним*, противоположность. То есть неправильно трактовать значение приставки «пере» — как

чрезмерность, излишество использования (по аналогии с переплатить, перезреть), что, конечно, дезориентирует читателя или слушателя.

То, что новые английские термины переводятся по-разному разными авторами, приводит к нежелательному разнобоя в терминологии. Например, в отечественной литературе термин «agile programming» переводится то как «гибкое программирование», то как «скорое программирование» (эти два варианта передают разные оттенки смысла понятия). Заслуга фирмы Майкрософт — в том, что нет разнобоя в терминологии русских руководств по ее продуктам и в интерфейсах пользователя локализованных версий программ. Другое дело, что «Help» было бы лучше перевести как «Помощь», а не «Справка», но это уже вопрос вкуса.

В качестве выводов к данному разделу дадим рекомендации, что делать, если при переводе английской статьи или монографии вам встретился новый термин. Прежде всего, проверьте, не появились ли уже его переводы в словарях, текущей литературе или в Интернете. (В последнем случае следует набрать английское слово в строке поисковика, а область поиска ограничить русскими сайтами.) Если общепринятого перевода нет, то вам придется найти его самому и явно определить в своем тексте, указав английский оригинал и его этимологию. Сначала постараитесь подыскать аналогичное русское слово или словосочетание, передающее смысл понятия, обозначаемого этим термином. Если же найти такое слово не удается, а подходящее словосочетание оказывается слишком длинным и неудобным в употреблении, только тогда используйте транскрипцию оригинала или оставляйте английское написание, как, например, «tīr-tar текстура».

Употребляя в своей речи тот или иной вариант (свой или чужой) перевода нового термина, мы становимся соавторами профессионального языка, и от нашего выбора зависит, насколько понятным и выразительным он будет. Ведь язык принадлежит всем и никому в отдельности, и возможности его централизованной регламентации очень ограничены. Так что давайте будем заботиться

об экологии языка и очищать его от корявых, неблагозвучных и неправильных переводов специальных терминов. Ориентирами и образцами в этом непростом деле могут служить удачные переводы терминов в прошлом отечественной науки: «водород» как калька с «hydrogen», «ток» (электрический) — эквивалент метафорического термина «current» (буквально «струя, течение»). А для некоторых понятий наши предки не переводили иностранные термины, а придумывали свои, русские слова: «самолет», «вертолет», «пулемет».

Перевод текстов

Начальные знания английского языка на уровне обычной школы или вуза позволяют читать английские технические тексты только со словарем и не дают возможности общаться устно и писать на английском. Поэтому специалисту в ИТ необходимо совершенствовать свои знания английского языка — на курсах или самостоятельно. Для этого существует много хороших учебников. Однако в учебниках не отражается специфика словаря определенной области знания. Например, там не написано, что термин «объект управления» в ИТ принято переводить не «object», а «plant» или «system». Поэтому для обогащения личного словарного запаса вам следует запоминать прежде всего специальную терминологию и то, какие значения слов общего словаря характерны именно для ИТ.

Действительно, для английских терминов, как и для большинства английских слов вообще, словарь приводит целый ряд русских аналогов. Английский язык очень полисемичен: подсчитано, что 500 самых употребительных слов английского языка передают более 10 тысяч значений, то есть у каждого слова у каждого слова в среднем по 20 значений.

Например, для слова «test» в функции существительного словарь дает следующий ряд эквивалентов: проверка, испытание, тест, мерило, критерий, исследование, проба, анализ, реактив, контрольная работа. Переводчик должен выбрать из них наиболее подходящий по значению в данном контексте. Например, в

химическом контексте это будет «реактив», в студенческом — «контрольная работа», а в программистском — «тест». Здесь стоит упомянуть о пользе специализированных словарей: в них учтен контекст конкретной предметной области. Например, компьютерный словарь Lingvo дает суженное поле значений термина «test», а кроме того, еще и полтораста коллокаций (устойчивых словосочетаний) с этим словом.

Некоторые английские слова звучат очень похоже на русские, но не эквивалентны им. Такие слова называют «ложными друзьями» переводчика. Яркий пример — термин «simulation»: в компьютерном контексте ему эквивалентны русские термины «имитация», «моделирование», «имитационное моделирование». Но уж никак ему не подходит русское слово «симуляция», означающее «притворство»! Аналогично, словосочетанию «flight simulator» соответствует «имитатор полета», а не «симулятор полета». Вот некоторые другие примеры «ложных друзей»:

- accurate — точный (а не только аккуратный);
- artist — художник (а не только артист);
- conductor — проводник, провод (реже кондуктор);
- control — управление, регулирование (реже контроль — check);
- data — данные (а не дата — date);
- decade — десятилетие (а не декада — ten-day period);
- designer — проектировщик (реже дизайнер);
- family — семья (а не фамилия — name, surname);
- figure — рисунок, цифра (реже фигура — shape);
- intelligence — ум, интеллект (а не интеллигенция — intellectuals);
- momentum — инерция, импульс (а не момент времени — moment);
- null — недействительный, несуществующий (а не нуль - zero);
- number — число, количество (а не только номер);
- original — первоначальный, подлинный (реже оригинальный);
- paragraph — абзац (а не параграф — section);
- prospect — перспектива (а не проспект — avenue);

principal — главный, основной (а не принципиальный — fundamental);

production — производство (реже продукция);

professor — преподаватель (а не только профессор);

record — запись, регистрация (рекорд — только в спортивном контексте);

technique — техника (не предмет, а способ, напр., техника кодирования);

technology — техника, а не только технология.

6.2 ПЕРЕВОД С РУССКОГО НА АНГЛИЙСКИЙ

Многим нашим специалистам приходится овладевать более трудным навыком — писать и говорить на английском: готовить техническую документацию и вести электронную переписку, делать доклады на конференциях и совещаниях, устно общаться с зарубежными коллегами. К таким специалистам относятся и сотрудники местных филиалов зарубежных фирм или отечественных организаций, выполняющие иностранные заказы, и исследователи, выступающие на международных конференциях, и аспиранты и студенты, участвующие в международном обмене с зарубежными университетами. Программисты-разработчики, даже не имея прямых контактов в иностранцами, часто предпочитают английский язык русскому в комментариях к исходным текстам программ и пользовательском интерфейсе. Это разумно: хорошие программы сейчас имеют шанс быть проданными на внешнем рынке.

При переводе текстов с русского на английский богатая синонимия английского языка порождает ситуацию выбора, аналогичную той, что описана в предыдущем разделе. Статьи русско-английского словаря, как правило, тоже предлагают несколько эквивалентов. Так, термину «график» в смысле «график функции» соответствуют четыре слова: «chart», «diagram», «graph», «plot».

Если предлагаемые словарем английские эквиваленты являются полными синонимами, это не вызывает затруднений.

Например, понятию «область, сфера деятельности» в полной мере соответствуют четыре английских синонима: «area», «domain», «field» и «sphere». Но в других случаях необходимо быть внимательным и выбирать нужный эквивалент в зависимости от контекста. Например, «обратная функция» — это «inverse function», но «обратное неравенство» — «reverse inequality», а «обратная теорема» — «converse of a theorem». В табл. 6.2 приведены примеры, когда русскому термину соответствуют несколько английских эквивалентов с существенно разными значениями.

Таблица 6.2

Варианты перевода русских терминов на английский язык

Термин	Английские эквиваленты
решение	solution — решение задачи, проблемы decision — решение сделать что-либо
приложение	appendix — добавление к основному документу application — программа, решающая прикладную задачу
вопрос	question — вопросительное предложение issue — вопрос для рассмотрения, пункт повестки дня
описание	description — словесное, нестрогое specification — строгое, обычно с применением формальных языков
реализация	realization — осуществление плана implementation — программная или аппаратная реализация алгоритма
причина	cause — вызывающая что-либо reason — объясняющая что-либо
статья	article — статья в обычном журнале, газете paper — статья в научном журнале или доклад на конференции; научная работа

моделирование	modeling — моделирование в широком смысле simulation — имитационное моделирование динамических систем
ограничение	limit — количественный предел (верхний или нижний) restriction — не обязательно количественное ограничение
экономика	economics — наука; структура хозяйственной жизни economy — народное хозяйство; бережливость

Более трудная задача — выбор среди английских эквивалентов с близким значением. Например, если вам встретился термин «эффективный» (в смысле «результативный»), то словарь предложит вам несколько вариантов, из которых основные — два: «effective» и «efficient». Какой из них выбрать? Это не полные синонимы, и решение зависит от того, какой вид эффективности имеется в виду: «effective» — результативный безотносительно к затраченным ресурсам, «efficient» — результативный с минимумом затраченных ресурсов. Так, «effective algorithm» просто решает некоторую задачу, а «efficient algorithm» решает ее за минимальное время или используя минимум памяти. То же относится к существительным «effectiveness» и «efficiency».

Другие подобные примеры приведены в табл. 6.3. Из них понятно, что английские эквиваленты — это не всегда полные синонимы, а скорее слова, означающие различные аспекты общего понятия. Наверное, выбрать неточный эквивалент при переводе на английский не будет грубой ошибкой — вас поймут правильно, однако невысокое качество английского текста будет очевидно, и вам, например, откажут в публикации статьи в зарубежном издании. Напротив, если вам удастся отыскать нужный оттенок смысла, это придаст вашему тексту требуемую выразительность. (Заметим, что и в русском языке важно подбирать точные слова для выражения

мыслей. Например, краткий и короткий — не полные синонимы: они имеют различные сферы действия.)

Таблица 6.3

Варианты выбора среди английских синонимов

Термин	Английские эквиваленты
цель	purpose — цель, назначение goal — конечная цель; задача, требующая усилий aim, objective — ясная, четкая цель target — задание, конечная цель для производства
заканчивать	finish — доводить до конца end — кончать (не обязательно по завершении дела) complete — завершать terminate — завершать(ся), положить конец close — закрывать, кончать (работу программы, занятия, торговлю) finalize — придавать окончательную форму
содержать	contain — вмещать, содержать include — содержать в себе (как один или несколько из своих компонентов) comprise — включать в себя (все компоненты), охватывать consist of, to be composed of — состоять из cover — охватывать
сложный	complex, complicated — трудный для понимания intricate, tangled — запутанный, замысловатый sophisticated — изощренный, усовершенствованный
обучать	teach — преподавать educate — давать образование, воспитывать instruct — обучать практическим навыкам (напр., водить машину) train — учить(ся) профессии, мастерству; тренировать(ся)

словарь	dictionary — общий словарь некоторого языка vocabulary, lexicon — частный словарь, словарный запас glossary — толковый словарь к какому-либо тексту
задача	task — задание, урок problem - проблема, сложная задача challenge — трудная задача

В правом столбце таблицы приведены далеко не все английские эквиваленты, а только наиболее употребительные. В русско-английских словарях некоторые подобные статьи содержат по 10-20 эквивалентных слов. Это говорит о богатстве лексики английского языка. Действительно, Большой Оксфордский словарь содержит 615 тысяч слов, из которых в общем пользовании находятся 200 тысяч. Для сравнения: Большой толковый словарь современного русского языка [4] содержит 130 тысяч слов.

Последний пример в таблице 6.3 показывает, что в научном контексте слово может иметь особое значение. Буквально слово «challenge» означает «вызов» (на поединок) или «обвинение», а в переносном смысле — «вызов судьбы, испытание сил и способностей». В русском языке нет походящего слова для передачи этого важного в протестантской системе ценностей понятия: «трудность, которой нужно радоваться». В научном контексте приходится довольствоваться бледным подобием — «задача», который не передает его богатой метафорической окраски, понятной носителю английского языка. Соответственно «challenging research domain» нужно переводить как «перспективная область исследований» (а не вызывающая!). Подобно этому, «graceful» («грациозный, изящный» в общем словаре) означает «постепенный» в компьютерном контексте. Например, термин «graceful degradation» — это «постепенное сокращение функциональных возможностей системы при отказах ее компонентов».

Вообще говоря, знание этимологии (происхождения) научных и технических терминов очень полезно для правильного понимания их значения, что мы уже обсуждали в разделе 2.2.

Примеры метафорического происхождения терминов:

software (буквально: мягкий товар) — программное обеспечение, программный продукт;

hardware (жесткий товар) — компьютерная аппаратура;

firmware (гибкий товар) — программы в постоянной памяти.

В последние десятилетия появилось много новых терминов для обозначения специфических видов программных продуктов, например:

middleware — промежуточное программное обеспечение (между ОС и приложением);

freeware — бесплатно распространяемые программы;

shareware — условно-бесплатное программное обеспечение (от share — «совместно использовать»).

Другой пример — термин «protocol» (протокол), который получил еще одно, новое значение при появлении компьютерных сетей. До того общезвестным было значение слова «протокол» как документа: протокол собрания, милицейский протокол. Менее употребительным было словосочетание «дипломатический протокол» — описание правил дипломатического этикета, регулирующих порядок совершения различных дипломатических актов. Как раз к этому смыслу восходит значение этого термина в ИТ — «набор правил обмена данными».

Богатая синонимичность английского языка изрядно помогает заимствованию из него слов для образования терминов. Например, в табл. 6.4 приведены компьютерные термины, образованные от синонимов глагола «управлять».

По мере развития какой-либо области науки или технологии постоянно появляется необходимость в новых терминах. Интересен случай, когда эти термины, родственные существующим, нужны для обозначения близких понятий. Например, первоначально для понятия надежность существовал один английский термин «reliability», (от «rely on» — «полагаться, надеяться, доверять»; аналогично: «reliable» — «надежный»). В период создания резервированных вычислительных систем повышенной надежности

понадобился новый термин для обозначения надежности в смысле «устойчивость, несмотря на ненадежность компонентов». Специалисты взяли для него синоним слова «reliability» — «dependability», в переводе на русский «функциональная надежность» (англ. «dependable») — буквально «заслуживающий доверия»). Далее, когда стали строить системы с автоматическим восстановлением после отказа, появился термин «resilient» — самовосстанавливающийся (метафора основного значения слова «resilient» -

Таблица 6.4

Компьютерные термины, обозначающие различные аспекты управления

Синонимы глагола <i>управлять</i>	Оттенки смысла	Производный компьютерный термин
control	регулировать	controller — контроллер
manage	руководить, заведовать	resource manager — программа управления ресурсом
handle	манипулировать	handler — программа-обработчик
operate	управлять станком, машиной, аппаратом	operating system — операционная система
drive	водить автомобиль	drive — привод диска; driver — драйвер (программа управления внешним устройством)
command	приказывать	command — команда
rule	править	ruler — линейка разметки в текстовых редакторах
govern	править	governor — регулятор

— «упругий»). Так что теперь термин «resilience» — не только «упругость, эластичность» (в научном и общеинженерном контексте), но и «способность к самовосстановлению» (в компьютерном контексте).

Похожая история произошла с компьютерным понятием «отображать на экране». Для него существовал термин «display» — слово, в широком контексте означающее показывать. Отглагольное существительное «дисплей» закрепилось за названием устройства вывода изображения на экран. Позже понадобился термин для процесса отображения с предварительным преобразованием данных в изображение. Для него из английского лексикона взяли слово «visualise» («отчетливо представлять, делать видимым») с оттенком смысла «делать *незримое* видимым». Производное словосочетание «scientific visualization» означает визуализацию данных научных расчетов (т. е. числовых данных). Еще позже потребовался термин для процесса, включающего в себя сложный этап формирования изображения в трехмерной графике. Для этого заимствовали слово «render», весьма редкое значение которого — «представлять, изображать». Теперь «rendering» — термин для обозначения процесса преобразования трехмерной модели сцены в двумерное изображение на экране. К сожалению, он не имеет другого русского эквивалента, кроме транскрипции — «рендеринг».

Очевидно, нет нужды убеждать в необходимости следовать грамматическим правилам английского языка. Опыт показывает, что грамматические ошибки чаще всего допускаются в тех конструкциях, которые не имеют аналога в русском языке. Прежде всего, в расстановке артиклей и употреблении герундия.

Артикли a (an), the перед существительными (так же, как их отсутствие) — важные элементы английского текста, несущие смысловую нагрузку. Эпизодические переводчики часто забывают их ставить. Между тем, грубая ошибка оставлять без артикла исчисляемое существительное в единственном числе, если оно не имеет других определителей (my, his, that, each, any, some, Borland's и т. п.). Вообще говоря, наличие того или иного артикла или его отсутствие может изменить смысл текста незаметно для русскоговорящего автора. Например, «the processor unit of a computer» означает «процессор компьютера» (любого), но «a processor unit of the computer» означает «один из процессоров

данного компьютера» (очевидно, многопроцессорного). Неправильно написать: «A point is inside the polygon» (любая точка не может находиться внутри конкретного многоугольника!). Правильно: «There is a point inside the polygon» (в буквальном переводе: Внутри этого полигона существует некоторая точка).

Простейшее правило гласит, что каждое существительное следует проверять на предмет необходимости постановки артикля перед ним с помощью следующего теста. Если перед существительным в единственном числе уместно поставить один из определителей: «любой, какой-то, какой-нибудь, некий, некоторый, один или еще один», то ставьте неопределенный артикль. Если уместно: «этот, тот, тот самый, упомянутый или единственный», то ставьте определенный артикль. Для существительных во множественном числе имеет место аналогичное правило с теми же определителями: «любые, эти» и так далее, но неопределенный артикль никогда не ставится.

Полезно помнить, что некоторые определители сами по себе указывают на уникальность объекта, а потому автоматически требуют определенного артикля the. Например, прилагательные only, right, wrong, principal, central, same, following, latter, proper, so-called и некоторые другие, а также любые прилагательные в превосходной степени и порядковые числительные. Всегда пишите the same ..., the least ..., the first ... и т. д.

Как правило, не ставятся артикли перед существительными, обозначающими вещество (как water, oil); абстрактные понятия (time, reliability); имя собственное человека, страны, города; месяц и день недели; в застывших словосочетаниях (to take measures, from time to time) и после отрицания no (no re-compilation required).

Герундий обладает свойствами глагола и существительного, что способствует достижению краткости и выразительности текста. Он часто употребляется в предложных оборотах, например: instead of calculating, before differentiating the function, aim of speeding up the data transmission, method of proving the statement.

Трудности употребления герундия заключаются в том, что ing-форма может выступать как причастие, герундий или отглагольное существительное, а грамматические правила для них различны. Путаница усугубляется тем, что существуют отглагольные существительные: beginning, embedding, mapping и пр. Поэтому словосочетания direct mapping, texture mapping — аконны. А вот direct solving equations — некорректно, правильнее: direct solution of equations (хотя difficulties in solving equations — грамматически правильно).

Еще несколько советов о переводе с русского на английский. В английских научно-технических текстах часто встречаются пассивные обороты, тогда как в русском языке страдательный залог употребляется значительно реже. В английском тексте преобладают личные формы глагола, а русскому научному стилю более свойственны безличные или неопределенно-личные обороты. Например, «нужно сложить...» переводится как «you must add...» или «one must add».

Наречие rather переводится как «скорее», «предпочтительнее», но словосочетание rather than означает «а не». Значит, «Rather A than B» переводится как «Скорее A, чем B», а «A rather than B» — как «A, а не B».

Порядок слов в английском предложении, как известно, фиксирован. Написать «We tested the code for one week» — корректнее, чем «We tested for one week the code», поскольку прямое дополнение должно следовать непосредственно за глаголом (как, впрочем, и на русском). Обстоятельства, если их несколько, располагайте в последовательности ответов на вопросы «Как? Где? Когда?».

Английская пунктуация близка к русской, но правила расстановки знаков препинания несколько отличаются. Во-первых, запятые или точки с запятой при перечислении однородных членов предложения часто ставятся и перед последним членом перечисления, введенным союзом and или or: a, b, and c или a; b; and c. Во-вторых, придаточное предложение отделяется запятой от

главного предложения не всегда, а значительно реже. Например, если оно вводится союзом that, то запятая не ставится: We have proved that the sequence converges. The computers that are connected to the network must have a communication software. (В русском языке запятая почти всегда ставится перед «что» и «который»).

Придаточное условное и обстоятельственное предложение отделяется запятой, только если оно предшествует главному предложению: If you did not click on that icon, the program would not run. Но: The program would not run if you did not click on that icon. Обстоятельство, стоящее в начале предложения, часто отделяется запятой: Inside the main unit, you can see two boards. At that time, the theory was not yet developed.

В среднем в английских текстах ставится меньше запятых, чем в русских. То же относится и к кавычкам: они не ставятся во многих случаях, где стоят в русском тексте, например в названиях литературных произведений или промышленных компаний: эти названия обычно набираются курсивом.

6.3. УСТНАЯ РЕЧЬ

Устная речь на английском должна быть прежде всего внятной, а быстрой — только во вторую очередь. Слова нужно произносить четко, без «каши во рту». И, конечно, нужно учиться правильному произношению, включая ударение.

В английском языке велика неопределенность между написанием слова и его произношением. Одна и та же буква или сочетание букв может звучать различно в разных словах, а правила имеют массу исключений. Действительно, зная, как по-разному буква i произносится в открытом слоге в словах five и give, трудно предугадать, как она будет звучать в слове determine. Поэтому следует всегда проверять произношение незнакомого слова по его транскрипции в словаре.

В таблице 6.5 приведены слова ИТ-лексики, которые наиболее часто произносятся с ошибками.

Сочетание ch в словах греческого происхождения произносится не «Ч», а «К»: character, scheme, echo, architecture, anchor, technology, technique, hierarchy, chaotic, schedule, synchronize, chrome, chromatic. (Но: chart [ча:т], так как это не греческое слово.)

Таблица 6.5

Произношение английских слов

Английское слово	Неправильное произношение	Правильное произношение
binary	бинари	'байнэри
determine	детермайн	де'тё:мин
data	дата	'дейта
finite	финит	'файнайт
virtual	виртуал	'вёчуэл
sample	сэмпл	са:мпл
example	экзэмпл	игза:мпл
code	код	'коуд
scene	сцен	си:н
audio	аудио	'о:дио
threshold	тресхолд	'трешоулд
diagram	диаграм	'дайэгрэм
paradigm	парадигм	'пэрэдайм
scheme	счим	ски:м

Сочетание ch в словах греческого происхождения произносится не «Ч», а «К»: character, scheme, echo, architecture, anchor, technology, technique, hierarchy, chaotic, schedule, synchronize, chrome, chromatic. (Но: chart [ча:т], так как это не греческое слово.)

В буквенных аббревиатурах буквы следует произносить так, как они произносятся в английском алфавите: X [экс], H [эйч], J [джей], W [дабл ю]. Поэтому: XML [экс-эм-эл], PHP [пи-эйч-пи]. Пример смешанной буквенно-звуковой аббревиатуры: JPEG [джей-пег].

Резюме

Свободное владение английским языком — важное конкурентное преимущество ИТ-специалиста, потому что английский — это международный язык компьютерного сообщества. Интенсивный поток новых ИТ-терминов на английском языке ставит проблемы адекватного перевода их на русский. Нужен разумный компромисс между заимствованием этих терминов и их русификацией, ибо тотальное заимствование затруднит профессиональную коммуникацию, а полная русификация во многих случаях нерациональна или невозможна. Прослеживание этимологии новых терминов помогает выбрать наилучший вариант перевода.

Богатая синонимичность и полисемия английского языка заставляет внимательно относиться к оттенкам смысла терминов для достижения точного перевода текстов с английского на русский и обратного перевода. При переводе с русского особое внимание нужно уделять расстановке артиклей, герундиям и порядку слов в предложении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель эффективной коммуникации — так формулировать и передавать письменные и устные сообщения, чтобы они были быстро и правильно поняты получателями без излишних усилий последних. Этому способствуют коммуникативные качества речи, подробно рассмотренные в пособии. Особое внимание авторы и докладчики должны уделять терминологической точности речи, предвидеть уровень информированности аудитории и возможное неправильное понимание новых терминов. «Верно определяйте слова, и вы освободите мир от половины недоразумений» — эти слова Рене Декарта, сказанные в 17 веке, актуальны и сегодня.

«Кто ясно мыслит, тот и ясно излагает» — гласит еще одно старинное изречение. Верно и обратное: невысокая речевая культура часто свидетельствует о неструктурном мышлении. Видимо, справедлива и перемена местами посылки и следствия,

поскольку четкая формулировка проблемы часто помогает ее решению. Все это — следствия неразрывной связи мышления и языка. Она имеет место не только для индивидуума, но и для коллектива. Поэтому успешное решение сложных проблем в научоемких отраслях невозможно без эффективной коммуникации сотрудников, объединяющих свои интеллектуальные способности в «коллективном разуме».

Речевая культура — это часть общей культуры личности. Недаром, по словам Ю.М. Лотмана, «культура — это то, как мы общаемся». Для повышения общей культуры полезно читать произведения философов и великих ученых. Они дают образцы хорошего стиля и структурного мышления, которое, кстати, появилось задолго до ИТ. Например, многоуровневая рубрикация текстов была изобретена еще схоластами в средние века.

За рамками данного пособия осталось рассмотрение поведения людей в таких видах устного общения, как совещания, дискуссии, споры, мозговые штурмы. Для такого рассмотрения необходимо привлекать модели и методы социальной психологии, менеджмента, деловой этики.

В заключение пожелаю успеха в вашем стремлении научиться убедительно и красноречиво говорить и писать понятные и выразительные текстовые документы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Данцев А.А., Нефедова Н.В. Русский язык и культура речи для технических вузов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 239 с.
2. Культура русской речи: Учебник для вузов / Под ред. Л.К. Граудиной и Е.Н. Ширяевой. – М.: Норма, 2005. – 560 стр.
3. Правила оформления студенческих выпускных работ и отчетов. Положение / Сост.: Г.П. Голованов, К.К. Гомоюнов, В.А. Дьяченко и др. Под ред. В.В. Глухова. СПб.: СПбГТУ, 1998. – 32 с.
4. Большой толковый словарь русского языка. / Сост. и гл. ред. С.А. Кузнецов. – СПб.: «Норинт», 2000. – 1536 с.

5. Налимов В.В. Вероятностная модель языка. О соотношении естественного и искусственных языков. – М.: Наука, 1979. – 303 с.
6. Гомоюнов К. К. Совершенствование преподавания общенаучных и технических дисциплин: Методологические аспекты анализа и построения учебных текстов. – СПб.: СПбГТУ, 1993.– 252 с.
7. ГОСТ 7.32–91. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М.: Изд-во стандартов. – 1991.
8. Оригинал-макет учебного пособия. Правила разработки и оформления: учеб.-метод. пособие / В. Н. Козлов [и др.] – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 146 с.
9. Глухов В.В. Подготовка и проведение защиты диссертации: Рекомендации для соискателей ученой степени. – СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001. – 84 с.
10. Дорот В.Л., Новиков Ф.А. Толковый словарь современной компьютерной лексики. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 608 с.

ГЛОССАРИЙ ТЕРМИНОВ

Аббревиатура (от лат. *brevis* «краткий») – сокращенное слово, образованное из начальных букв или слогов какого-либо словосочетания.

Абзац – композиционно-стилистическая единица членения текста – часть текста, заключенная между двумя знаками перевода строки.

Абстрагирование – мысленное отвлечение от каких-либо несущественных признаков, свойств, связей предмета или явления с целью формирования *абстракции*.

Абстракция (от лат. *abstractio* «отвлечение») – отвлеченное понятие, теоретическое обобщение.

Адресант – автор и отправитель сообщения.

Адресат – получатель сообщения: читатель или слушатель.

Аннотация (от лат. *annotatio* «письменная пометка, примечание») – краткое содержание статьи, доклада, отчета, диссертации.

Антонимы (от греч. *anti* «против» + *ονυμα* «имя») – слова, имеющие противоположное значение.

Вики-технология – технология коллективного создания и редактирования гипертекстовых документов, публикуемых в Интернете.

Гиперссылка – ссылка в электронном документе на другой текст, переход на воспроизведение которого происходит при активизации этой ссылки.

Гипертекст – текст в электронной форме, содержащий гиперссылки.

Дефиниция – строгое определение термина и соответствующего понятия; основное содержание понятия, сформулированное в явной и сжатой форме.

Диалог – форма речевого общения, представляющая разговор двух или нескольких лиц.

Жанр – относительно устойчивая форма речи, которая характеризуется определенными целевыми, композиционными и стилевыми признаками.

Канцелярит – ложно объективный, сухой, казенный стиль официальных документов.

Коллокация – устойчивое словосочетание.

Коммуникация (речевая) – общение людей, обмен информацией.

Коммуникативная ситуация – среда, условия речевого общения, сопутствующие обстоятельства (например, программа конференции, на которой делается доклад).

Контекст (от лат. *contextus* «связь, соединение»). – относительно законченный отрывок речи, общий смысл которого позволяет уточнить значение отдельных входящих в него слов, предложений, и т. п. В более широком смысле контекст – область в пространстве и времени, в которой имена предметов и понятий определенным образом связываются с их значениями: языковое окружение, *метатекст*, коммуникативная ситуация.

Лаконичный – краткий, немногословный.

Лапидарный – краткий, ясный и выразительный.

Лексика – совокупность слов какого-либо языка или человека; словарный состав чего-либо.

Лексикон – подмножество лексики; запас слов и выражений, свойственный кому-либо или чему-либо.

Логика (от греч. *logos* «разум, мышление, речь, слово») – наука о правильном мышлении в его языковой форме.

Метонимия – троп, основанный на отношении смежности.

Метатекст – текст о тексте сообщения, задающий контекст последнего.

Метафора – троп, основанный на подобии, признак которого характеризует предмет мысли: «меню» на экране компьютера как «ресторанное меню», употребленное в переносном значении.

Монолог – форма речи, развернутое высказывание одного лица.

Омонимы – (от греч. *homos* «одинаковый» + *onuma* «имя») – слова, которые пишутся одинаково, но имеют разные, никак не связанные значения.

Паронимы (от греч. *para* «возле» + *onuma* «имя») – однокоренные слова, сходные по звучанию, но разные по значению, как «существо» и «сущность».

Плеоназм (от греч. *pleonasmos* «излишество») – многословие; выражение, содержащее синонимичные и поэтому излишние слова.

Полисемия (от лат. *poly* «много» + *sema* «знак») – наличие у языковой единицы более одного значения при условии семантической связи между ними.

Понятие – идея, представление о предмете в нашем сознании.

Правильность речи – соответствие общеобязательным нормам современного литературного языка.

Реферат – 1. Обзор литературы на некоторую тему; 2. То же, что *аннотация*.

Речь – 1. Проявление и функционирование языка, процесс общения; 2. Текст на языке.

Риторический вопрос – утвердительное высказывание в виде вопроса, который не предполагает ответа.

Связность речи – плавность изложения, когда каждое предложение логически связано с предыдущим и последующим.

Синонимы (от греч. *synonymos* «одноименный») – слова и устойчивые словосочетания, которые имеют очень близкие или тождественные значения.

Синтаксис – (от греч. *syntaxis* «построение, порядок») – 1. Строение предложения и способы сочетания слов в предложении, свойственные какому-либо языку; 2. Соответствующий раздел грамматики.

Стиль – отбор и согласованное сочетание в сообщении целесообразных выразительных средств языка, создающее устойчивый образ речи.

Структура – (от лат. *structure* – строение, расположение, порядок) – совокупность внутренних связей, строение, внутреннее устройство объекта.

Структуризация информации – членение информации на части с указанием отношений между частями.

Тавтология (от греч. *tauto* «кто же самое» + *logos* «слово») – повторение одного и того же другими словами, не добавляющее смысла.

Термин – имя понятия некоторой области знаний.

Терминология – система понятий данной науки, закрепленных в соответствующем словесном выражении.

Транскрипция – запись звучания слова на одном языке буквами алфавита другого языка. Не путать с *транслитерацией*.

Транслитерация – перевод одной графической системы алфавита в другую, то есть передача букв одной письменности буквами другой.

Троп – оборот речи, в котором слово или выражение употреблено в переносном значении в целях большей выразительности.

Точность речи – свойство речи точно выражать то, что хочет сказать автор.

Целостность текста – глобальная связь компонентов текста на содержательном уровне.

Электронный документ – документ на машиночитаемом носителе или в памяти компьютера.

Фраза (от греч. *phrasis* «выражение, оборот речи») – отрезок речи, относительно самостоятельный в смысловом и интонационном отношении.

Этимология (от греч. *etymon* «истина, основное значение слова + *logos* «учение») – 1. Раздел языкоznания, исследующий происхождение слов; 2. Происхождение слова или выражения.

Язык – система знаков, выражающих понятия.

Ясность речи – свойство речи быть понятной адресату правильно без излишних усилий с его стороны.

Люблю КНИГИ
ljubljuknigi.ru



yes I want morebooks!

Покупайте Ваши книги быстро и без посредников он-лайн - в одном из самых быстрорастущих книжных он-лайн магазинов!

Мы используем экологически безопасную технологию "Печать-на-Заказ".

Покупайте Ваши книги на
www.ljubljuknigi.ru

Buy your books fast and straightforward online - at one of the world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.ljubljuknigi.ru

OmniScriptum Marketing DEU GmbH
Heinrich-Böcking-Str. 6-8
D - 66121 Saarbrücken
Telefax: +49 681 93 81 567-9

info@omniscriptum.com
www.omniscriptum.com

OMNI**S**criptum

