

Министерство образования и науки Российской Федерации
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Высшая школа программной инженерии



ПОЛИТЕХ

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Работа допущена к защите
Директор ВШПИ

_____ П.Д. Дробинцев
"___" _____ 2018г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА

Название работы

По направлению *02.04.02 «Фундаментальная информатика и
информационные технологии»*
по образовательной программе
02.04.02_02 «Проектирование сложных информационных систем»

Выполнил
студент гр. 23547/1
Руководитель
д.т.н., проф.

С. С. Сидоров

И.И. Иванов

Санкт-Петербург
2018

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Институт компьютерных наук и технологий

Утверждаю

Директор ВШ ПИ

_____ П.Д. Дробинцев

"__" _____ 2018г.

ЗАДАНИЕ

по выполнению выпускной квалификационной работы
студенту С.С. Сидорову гр. 23547/1

1. Тема: *Название работы*
2. Срок сдачи законченной работы:
3. Исходные данные по работе:
4. Содержание работы (перечень подлежащих разработке вопросов):
5. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей):
6. Консультанты по работе:

Дата выдачи задания: _____ г.

Руководитель ВКР: _____ д.т.н., проф. И.И. Иванов

Задание принял к исполнению _____ г.

Студент _____ С. С. Сидоров

Реферат

На 27 с., , рис. 3 , табл. 1

Краткая характеристика всего документа, основной результат работы, список ключевых слов

Abstract

27 pages , 3 figures , 1 tables
Brief description of the work, main result, keywords

Оглавление

Список обозначений	7
Введение	8
1 Обзор литературы и постановка задачи	9
1.1 Общественная/научная потребность решения задачи .	9
1.2 Текущее состояние проблемы в России и за рубежом .	9
1.3 Объект и методы исследования	9
1.4 Уточненные требования к работе	10
2 Теоретическая часть	11
3 Реализационная часть	12
3.1 Архитектура системы	12
3.2 Интерфейс системы	12
3.3 Особенности реализации	12
4 Экспериментальная часть	13
4.1 Тестирование и испытание метода или программы . . .	13
4.2 Примеры применения метода или программы	13
Заключение	14
1 Требования к оформлению	16
1.1 Основные принципы	16
1.1.1 Характеристика выпускной квалификационной работы магистра	16

1.1.2	Требования к оформлению выпускной квалификационной работы	17
1.2	Исполнение текста	18
1.2.1	Использование ЛАТ _Е X	18
1.2.2	Формулы	18
1.2.3	Ссылки	19
1.2.4	Таблицы	20
1.2.5	Рисунки	21
1.2.6	Библиография	24
1.2.7	Использование пакета spbstuthesis	25

Список обозначений

АБГШ	Аддитивный белый гауссовский шум
UML	унифицированный язык моделирования
EPS	Encapsulated Postscript

Введение

Рекомендуемый объем главы — 1–2 стр. Во введении приводится обоснование актуальности темы, формулировка основной цели работы, краткое описание решенной задачи и научно-технического содержания. Кроме того, рекомендуется в явном виде описать структуру работы в соответствии с нижеприведенным образцом.

Работа организована следующим образом. В главе 1 представлен обзор проблемы создания вечного двигателя. Глава 2 содержит описание предлагаемого подхода к его построению. Вопросы его практической реализации рассмотрены в главе 3. Результаты экспериментального исследования его эффективности приведены в главе 4. В приложении 1 приведены правила оформления различных элементов работы и рекомендации по использованию инструментария L^AT_EX.

Глава 1

Обзор литературы и постановка задачи

Рекомендуемый объем главы — 10–15 стр. Название главы должно отражать ее содержание, например “Проблема вечного двигателя”.

1.1 **Общественная/научная потребность решения задачи**

1.2 **Текущее состояние проблемы в России и за рубежом**

Раздел содержит обзор литературы по теме работы

1.3 **Объект и методы исследования**

Описание реального объекта исследования, используемых методов исследования, техническое и организационное содержание работ.

1.4 Уточненные требования к работе

Окончательная постановка задачи с явным отсечением лишнего (чужого, нереализуемого и т.д.)

Глава 2

Теоретическая часть

Рекомендуемый объем главы — 10–25 стр. Название главы должно отражать ее содержание, например “Построение вечного двигателя на основе технологий объектно-ориентированного программирования”. Глава должна содержать структурированное описание использованного метода, подхода, математического аппарата, разработанного алгоритма; обоснование решений, доказательство утверждений, аналитические оценки. Основное содержание теоретической части должны составлять результаты, полученные автором. При необходимости, описание используемых классических методов должно быть приведено в главе 1.

Глава 3

Реализационная часть

Рекомендуемый объем главы — 10-30 стр. Название главы должно отражать ее содержание, например “Архитектура вечного двигателя”. В главе должно быть описание этапов разработки технического решения задачи. Следующий пример приведен для работ, связанных с проектированием и реализацией программного продукта.

3.1 Архитектура системы

Псевдокоды или блок-схемы основных алгоритмов, основные структуры данных и др.

3.2 Интерфейс системы

Интерфейс пользователя, модульная структура, API

3.3 Особенности реализации

Использованные инструментальные средства, приемы программирования, технические решения, связанные с ограничениями аппаратных или программных средств.

Глава 4

Экспериментальная часть

Рекомендуемый объем главы — 5–20 стр. Название главы должно отражать ее содержание, например “Оценка эффективности вечного двигателя”.

4.1 Тестирование и испытание метода или программы

Проверка адекватности модели, сравнение с существующими аналогами, выбор представительного множества тестов, анализ результатов испытаний.

4.2 Примеры применения метода или программы

Заключение

Рекомендуемый объем — 2–4 стр. Содержит изложение итогов квалификационной работы в сопоставлении с общей целью и поставленными задачами. Формулировка суждения автора о научной новизне и практической ценности ВКР. Предложения по внедрению результатов, перспективы продолжения работы

Литература

- [1] *Mori R., Tanaka T.* Performance and construction of polar codes on symmetric binary-input memoryless channels // Proceedings of IEEE International Symposium on Information Theory. — 2009.
- [2] *Mori R., Tanaka T.* Performance of polar codes with the construction using density evolution // *IEEE Communications Letters*. — 2009. — July. — Vol. 13, no. 7.
- [3] Правила оформления студенческих выпускных работ и отчетов / Г. Голованов, К. Гомоюнов, В. Дьяченко и др.; Под ред. В. Глухова. — СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2000. — С. 32 с.
- [4] *Рейнгольд Э., Нивергельт Ю., Део Н.* Комбинаторные алгоритмы: теория и практика. — М.: Мир, 1980. — 478 с.

Приложение 1

Требования к оформлению

1.1 Основные принципы

1.1.1 Характеристика выпускной квалификационной работы магистра

Магистерская диссертация представляет собой самостоятельную и логически завершенную научно-техническую разработку, связанную с решением задачи одного из следующих видов: проектно-конструкторской, производственно-технологической, организационно-управленческой или научно-учебной. Выпускная работа магистра должна демонстрировать актуальность, новизну, научную ценность и практическую значимость работы соискателя степени.

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональной задачи в области НИР и ОКР кафедры распределенных вычислений и компьютерных сетей: математическое моделирование, теория информации, теория кодирования, верификация программных систем, технология проектирования программного обеспечения, теория и практика разработки компьютерных сетей. При согласовании с заведующим кафедрой допускается тематика из смежных разделов теоретической информатики, прикладной математики и информационных технологий.

При выполнении выпускной квалификационной работы студент должен:

- показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать научные и прикладные задачи в области теоретической информатики, прикладной математики и информационных технологий на современном научном и техническом уровне,
- профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

1.1.2 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Рукописи выпускных квалификационных работ следует оформлять по правилам, установленным государственным стандартом для оформления научно-технической документации, научных статей и отчетов. Они введены различными статьями ГОСТ и системой СИБИД — стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Основной документ: «ГОСТ 7.32-91 (ИСО 5966-82). Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». При подготовке рукописи необходимо следовать руководству по оформлению студенческих выпускных работ и отчетов СПбГПУ [3]. Особое внимание следует обратить на недопустимость появления полупустых страниц в середине глав в результате автоматического разбиения текста на страницы.

Минимальный объем выпускной работы магистра в формате А5 должен составлять 70 страниц без учета приложений и списка литературы. Рукописи выпускных квалификационных работ следует готовить на компьютере, распечатывать на принтере и оформлять брошюрой в мягком переплете.

1.2 Исполнение текста

1.2.1 Использование L^AT_EX

Для оформления работы рекомендуется использовать издательскую систему L^AT_EX. Для получения корректного pdf-файла работы необходимо сделать следующее:

1. Установить дистрибутив MikTeX (для платформы Windows).
2. Установить пакет cm-super средствами администратора пакетов MiKTeX.
3. Для компиляции работы использовать пакетный файл make.bat, прилагаемый к дистрибутиву spbstuthesis.

1.2.2 Формулы

Формулы следует набирать исключительно в математическом режиме L^AT_EX или MS Word. Всегда после первого появления в формулах новых переменных необходимо объяснить их смысл в той же последовательности, в какой они даны в формуле, как это показано в нижеприведенных примерах. Небольшие или малосущественные формулы, такие как $S = ab$, где a и b — стороны прямоугольника, следует оформлять как строчные, в то время как громоздкие или значимые для понимания работы формулы следует оформлять как выключные. Формулы должны быть логически встроены в окружающий их текст. Для этих целей можно использовать подходящие вводные слова:

... Из приведенных преобразований следует, что логарифмическое отношение правдоподобия для k -го информационного символа может быть выражено как

$$L(x_k) = \ln \frac{\sum_{(s', s) \in S_1} \alpha'_{k-1}(s') \gamma_k(s', s) \beta'_k(s)}{\sum_{(s', s) \in S_0} \alpha'_{k-1}(s') \gamma_k(s', s) \beta'_k(s)},$$

где S_0 и S_1 — множества переходов решетки, соответствующих нулевому и единичному значениям информационного символа, $\gamma_k(s', s)$ — функция правдоподобия для перехода из состояния s' в s . Отсюда видно, что ...

В тех и только в тех случаях, когда на формулу необходимо сослаться, ее следует нумеровать.

$$\alpha'_k(s) = \frac{\sum_{\tilde{s} \in S} \alpha'_{k-1}(\tilde{s}) \gamma_k(\tilde{s}, s)}{\sum_{s' \in S} \sum_{\tilde{s} \in S} \alpha'_{k-1}(\tilde{s}) \gamma_k(\tilde{s}, s')}. \quad (1.1)$$

При этом ссылку на формулу следует оформлять как (1.1).

В случае необходимости оформления нескольких тесно связанных уравнений (например, системы уравнений), их следует группировать:

$$\begin{aligned} a_1 &= x_1 + x_2 \\ a_2 &= x_1 - x_2. \end{aligned}$$

Перенос длинной формулы на другую строку делают после математических знаков, которые обязательно повторяют на новой строке:

$$\begin{aligned} P_{M\text{-AM}} &= \frac{M-1}{M} P \left\{ |\eta| > d \sqrt{\frac{E_g}{2}} \right\} = \frac{M-1}{M} \frac{2}{\sqrt{\pi N_0}} \int_{d \sqrt{\frac{E_g}{2}}}^{\infty} e^{-\frac{x^2}{N_0}} dx = \\ &= \frac{M-1}{M} \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_{\sqrt{\frac{d^2 E_g}{N_0}}}^{\infty} e^{-\frac{x^2}{2}} dx = \frac{2M-2}{M} Q \left(\sqrt{\frac{d^2 E_g}{N_0}} \right). \quad (1.2) \end{aligned}$$

При написании формул применяют обычные знаки препинания, например, разделяют запятыми несколько формул, написанных подряд, или ставят точку, если формулой заканчивается предложение.

1.2.3 Ссылки

При подготовке текста диссертации следует избегать повторов. При необходимости следует сослаться на те элементы работы (разделы, формулы, таблицы, рисунки), в которых соответствующий материал уже был представлен. Вместе с тем, в некоторых случаях для упрощения понимания содержания может быть полезно кратко (в пределах одного предложения) напомнить читателю соответствующие факты, например: “Напомним, что в разделе 3.2 на основе закона сохранения энергии была показана невозможность создания вечного двигателя”.

Таблица 1.1. Время декодирования, с

E_b/N_0 , дБ	$\max M_{i,j} = 3$		$\max M_{i,j} = 6$		$\max M_{i,j} = 9$	
	Гибр.	Итер.	Гибр.	Итер.	Гибр.	Итер.
4.8	0.0014	0.0050	0.0194	0.0419	0.0695	0.2009
5.0	0.0016	0.0056	0.0183	0.0450	0.0732	0.2166
5.2	0.0017	0.0059	0.0165	0.0471	0.0770	0.2141
5.4	0.0018	0.0064	0.0145	0.0473	0.0830	0.2167
5.6	0.0021	0.0066	0.0135	0.0492	0.0860	0.2237

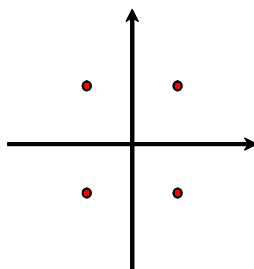
1.2.4 Таблицы

Каждая таблица должна иметь номер и название, которые указываются над ней. Если в документе таблица одна, ее не нумеруют и слово “таблица” не пишут. При переносе таблицы на другой лист в его правом верхнем углу пишут слово “Продолжение” и номер таблицы, например, “Продолжение табл. 1.2”. На все таблицы должны быть ссылки в тексте, например “. . . приведены в табл. 1.1”. Если таблица не имеет номера, при ссылке слово “таблица” пишут полностью.

Таблицу размещают после первого упоминания в тексте так, чтобы ее было удобно читать без поворота страницы или с поворотом по часовой стрелке.

Основное поле таблицы содержит строки (горизонтальные ряды) и графы (колонки). Заголовки строк образуют боковик. В верхней части таблицы размещают головку (заголовок боковика), заголовки граф и подзаголовки граф. Заголовки строк и граф начинают с прописной буквы, подзаголовки — со строчных букв, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных букв, если они самостоятельны.

Если все физические величины, приведенные в таблице, выражены в одних и тех же единицах, то обозначение единицы помещают в заголовке через запятую, например: “Размеры изделий, мм”. Обозначение единицы физической величины, общей для всех данных в строке или графе, указывают в соответствующей строке боковика или в заголовке графы. Не допускается делить заголовки таблицы по диагонали и включать графу “Номер по порядку”.



(а) Формат EPS

Рис. 1.1. Пример оформления рисунка

1.2.5 Рисунки

Как правило, учебные тексты иллюстрируют графиками, диаграммами, алгоритмами, схемами, чертежами, фотографиями. Все иллюстрации в работе называют рисунками. Каждый рисунок должен иметь номер и название, которые размещаются под ним. Если в работе содержится только один рисунок, то его не нумеруют.

На каждый рисунок должна быть ссылка в тексте, например “...приведено на рис. 1.1”, или “...составим схему замещения (рис. 1.1(а))”. При повторной ссылке на одну и ту же иллюстрацию указывают сокращенно слово “смотри”, например: (см. рис. 1.1). Рисунки могут быть расположены по тексту документа после первой ссылки на них или размещены на отдельных листах так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота страницы или с поворотом по часовой стрелке.

Графики, выражающие качественные зависимости, изображают в прямоугольных координатах на плоскости, ограниченной осями координат без шкал значений величины. Оси координат заканчивают стрелками, указывающими направление возрастания значений величин (рис. 1.2). Независимую переменную откладывают по горизонтальной оси (ось абсцисс). В полярной системе координат начало отсчета углов должно находиться на горизонтальной или вертикальной оси.

На графиках, выражающих количественные зависимости (экспериментальные или расчетные), должна быть координатная сетка (рис.

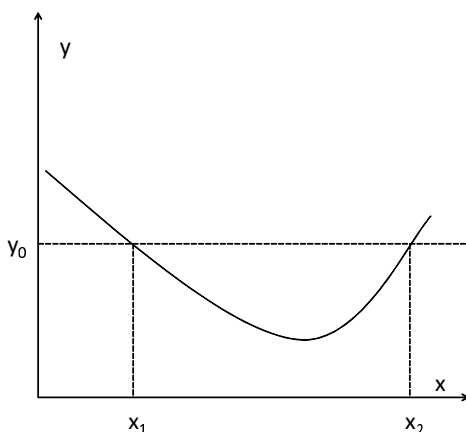


Рис. 1.2. Качественная зависимость

1.3). Цифры располагают ниже оси абсцисс и левее оси ординат, единицы измерения физических величин указывают на одной линии с цифрами. Значения переменных откладывают в линейном или логарифмическом масштабах.

Переменные следует обозначать символом (см. рис. 1.2), математическим выражением (см. рис. 1.3) или словами. Последний вариант применяют, если переменная фигурирует один раз и введение для нее специального обозначения нецелесообразно. На одной координатной сетке допустимо изображать несколько (не более 6) функциональных зависимостей, выделяя их линиями и точками разных типов. В этом случае на графике обязательно должна присутствовать легенда, позволяющая однозначно сопоставить представленные кривые с рассматриваемыми в работе сущностями. Необходимо исключить наложение легенды на линии зависимостей. Характерные точки диаграмм допускается отмечать графически, например, кружками, крестиками и т. п. Для построения графиков рекомендуется использовать пакеты Gnuplot или Matlab.

При использовании цветных рисунков необходимо обращать внимание на качество их воспроизведения при черно-белой печати. Необходимо также избегать использования мелких шрифтов на рисунках.

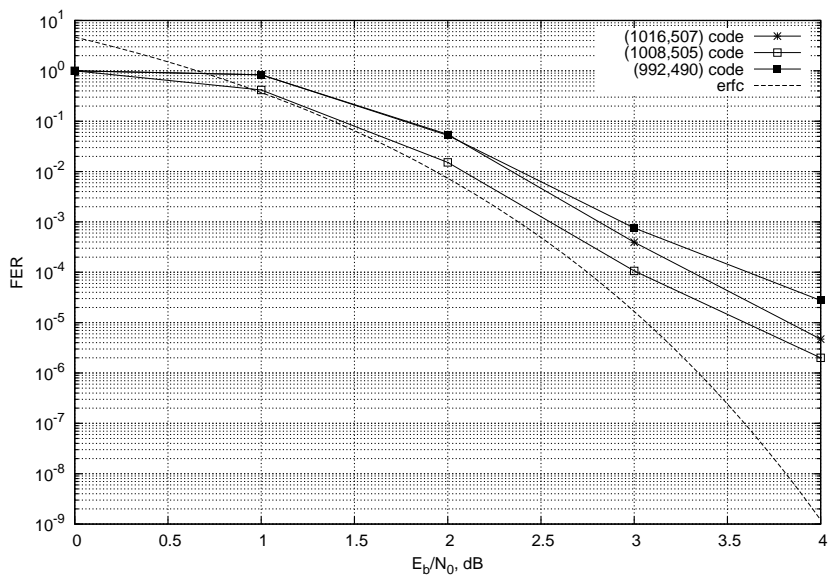


Рис. 1.3. Количественная зависимость

Рекомендуется подготавливать графические материалы в векторном формате EPS. Он позволяет осуществлять масштабирование рисунка без потери качества (см. рис. 1.1(а), 1.2). Для подготовки рисунков в этом формате можно воспользоваться свободно распространяемыми пакетами PDFCreator и OLETeX. Пакет Gnuplot, предназначенный для построения графиков, также позволяет генерировать файлы в формате EPS. При использовании рисунков в формате EPS необходимо сначала скомпилировать исходный текст в формат DVI, используя latex.exe. Если в документе используется пакет psfrag, предназначенный для манипуляций с текстом на рисунках, далее необходимо воспользоваться командой dvips для преобразования dvi-файла в ps-файл, после чего воспользоваться пакетом Ghostscript для преобразования ps-файла в pdf-файл. Если psfrag не используется, можно преобразовать dvi-файл в формат pdf напрямую с помощью команды dvipdfm. Данные преобразования следует выполнять только на заключительном этапе работы над документом, т.к. существующие дистрибутивы системы L^AT_EX имеют эффективные инструменты предварительного просмотра. Существует также возможность включения графики в растровых форматах. Однако это требует явного указания размера изображения, не позволяет осуществлять манипуляции с текстом на рисунке и приводит к громоздким конструкциям.

При использовании pdflatex использование графики в растровом формате сильно упрощается, однако при этом становится невозможным использование пакета psfrag и графики в формате EPS. Кроме того, каждый цикл компиляции документа требует закрытия программы просмотра файла (например, Adobe Acrobat).

1.2.6 Библиография

При использовании материалов других работ необходимо указывать источник заимствования [1, 2, 4]. Заимствование материала без указания источника является плагиатом и представляет собой основание для снятия работы с защиты. Библиографический список должен включать в себя не менее 5 печатных работ. Не допускается включение в него публикаций, на которые нет ссылок в тексте работы.

В ходе написания работы рекомендуется формировать библиографическую базу данных в формате BibTeX по предметной области и использовать ее для автоматического формирования списка литературы. Для корректного его форматирования необходимо после одно-

кратной компиляции документа с помощью latex.exe выполнить команду

```
bibtex8 -c cp1251 -H thesis.aux
```

Здесь cp1251 — наименование кодировки, в которой сохранена база ViTeX, thesis.aux — вспомогательный файл, сформированный latex. Затем необходимо еще несколько раз откомпилировать документ для получения правильных номеров ссылок.

1.2.7 Использование пакета spbstuthesis

Пакете spbstuthesis разработан на кафедре РВКС ФТК и предназначен для оформления отчетов по НИР, бакалаврских, магистерских и конкурсных работ. Пакет загружается с опциями a5rарег или a4rарег в зависимости от предполагаемого формата бумаги, на котором будет распечатана работа.

В зависимости от типа документа преамбула должна содержать одну из следующих команд:

1. Отчет по НИР:

```
\sciencereport{Тема работы}{№ группы}{студент}  
                {ученая степень, звание}{руководитель}
```

2. Бакалаврская работа:

```
\bachelor{Тема работы}{номер и название направления}  
            {№ группы}{студент}{ученая степень, звание}  
            {руководитель}
```

3. Дипломный проект специалиста:

```
\engineer{Тема работы}{номер и название направления}  
            {номер и название специальности}{№ группы}{студент}  
            {ученая степень, звание}{руководитель}
```

4. Магистерская работа:

```
\masters{Тема работы}{номер и название направления}  
            {номер и название программы}{№ группы}{студент}  
            {ученая степень, звание}{руководитель}
```

5. Работа, представляемая на конкурс Минобразования:

`\ministrycontest{Девиз}{Название работы}`

Далее должны быть представлены аннотация работы на русском и английском языках:

`\Abstract{Аннотация по-русски}{Abstract in English}`

В начале документа рекомендуется указать директиву `\sloppy`, которая осуществляет более агрессивный перенос слов, не допуская их выхода на поля. Оформление титульной страницы производится с помощью команды `\maketitle`. Далее для неконкурсных работ должно быть приведено задание, которое оформляется следующим образом:

```
\task{ФИО студента в дательном падеже}{
\item Срок сдачи работы.
\item Исходные данные к проекту (работе).
\item Содержание расчетно-пояснительной записки
(перечень подлежащих разработке вопросов).
\item Перечень графического материала с точным указанием
обязательных чертежей.
\item Консультанты по проекту (с указанием относящегося к
ним разделов проекта, работы).
}
```

Для квалификационных и конкурсных работ далее должна быть сгенерирована аннотация с помощью команды `\makeabstract`.

Обязательным элементом документа является оглавление. После него рекомендуется привести список обозначений и сокращений. Для оформления заголовков разделов, не подлежащих нумерации (введение, заключение, список обозначений и т.п.), следует использовать команду `\Chapter`. Для оформления рисунков и таблиц следует использовать окружения `Table` и `Figure`, которые принимают следующие аргументы:

1. Необязательный параметр, указывающий предпочтительное место (h,p,t,b) расположения таблицы или рисунка. Не рекомендуется указывать этот параметр без необходимости.
2. Название рисунка/таблицы.

3. Метка, на которую должна присутствовать ссылка в тексте работы.

Замечания и предложения по использованию пакета следует направлять доц. Трифонову П.В. на адрес petert@dcn.ftk.spbstu.ru.