# Методические указания по выполнению междисциплинарной курсовой работы студентами образовательной программы «Компьютерные системы и сети» в Московском институте электроники и математики им. А.Н. Тихонова НИУ ВШЭ

2017 г.

Оглавление

[1 Общие положения. Список обозначений и сокращений. Связанные документы 3](#_Toc432722793)

[2 Содержание, цели, структура МКР 4](#_Toc432722794)

[3 Оформление МКР 6](#_Toc432722795)

### Общие положения. Список обозначений и сокращений. Связанные документы

**Междисциплинарная курсовая работа** (МКР) магистра выполняется в период, установленный учебным планом соответствующей образовательной программы (ОП) в рамках научно-исследовательской, проектной работы студента.

Предельные сроки, рекомендуемый порядок подготовки, оценивания, защиты и публикации МКР и ВКР студентов образовательных программ НИУ ВШЭ определены в [Положении «О курсовой и выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в Национальном исследовательском университете «Высшая школа экономики»»](http://www.hse.ru/docs/153240957.html) (утверждено Решением Ученого совета НИУ ВШЭ от 28.11.2014). Данные методические указания дополняют и конкретизируют вышеуказанное Положение и распространяют свое действие на студентов образовательной программы «Компьютерные системы и сети» МИЭМ НИУ ВШЭ.

В настоящих Методических указаниях используются следующие **обозначения и сокращения**:

МКР – междисциплинарная курсовая работа,

ПО – программное обеспечение,

ОП – Образовательная программа. ОП – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин, иных компонентов, а также оценочных и методических материалов,

LMS (Learning Management System) – система электронной поддержки образовательного процесса НИУ ВШЭ.

### Содержание, цели, структура МКР

***Междисциплинарная курсовая работа магистра*** представляет собой отчет о работе научно-прикладной направленности, выполняемой студентом самостоятельно под руководством научного руководителя. Она призвана углубить знания студентов по изучаемым дисциплинам, полученные ими в ходе теоретических и практических занятий, привить им навыки самостоятельного изучения материалов по тематике научно-исследовательской деятельности

МКР должна содержать совокупность научно-прикладных результатов, свидетельствовать о способности автора уметь формулировать задачи разработки, самостоятельно вести поиск необходимой информации, используя теоретические знания и практические навыки. Содержание работы могут составлять решение учебных задач междисциплинарного характера, разработка или модернизация объектов профессиональной деятельности, экспериментальные исследования указанных объектов.

Основными **целями** выполнения и защиты МКР являются:

1. Углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических навыков, полученных при обучении, развитие умения оценивать полученную информацию;
2. Развитие навыков самостоятельной работы;
3. Развитие навыков работы в реальном проекте, применение полученных знаний при решении прикладных задач по направлению подготовки;
4. Развитие навыков достижения результатов и их оценка при решении поставленных задач;
5. Получение навыков написания и публикации научных статей и выступлений на научных конференциях (желательно);
6. Развитие навыков публичной дискуссии и защиты полученных результатов.

В структуру междисциплинарной курсовой работы входят:

* Титульный лист
* Задание на МКР
* График выполнения МКР
* Аннотация
* Оглавление
* Введение

1. 1-й раздел (с подразделами):
   1. Название подраздела
      1. Название подподраздела
      2. …
   2. Название подраздела
   3. …
   4. Выводы
2. 2-й раздел (с подразделами)
3. 3-й раздел (с подразделами)
4. …

* Заключение
* Краткий глоссарий, представляющий собой список определений, ключевых понятий и терминов работы (при необходимости)
* Перечень использованных в работе сокращений, условных обозначений, символов и терминов (при необходимости)
* Список использованных источников
* Приложения (при необходимости)

**Задание на МКР** представляет собой перечень требований, предъявляемых к разработке, содержание работы и календарный план выполнения МКР. Составляется в двух экземплярах научным руководителем совместно со студентом в соответствии с шаблоном (Приложение 1).

В **графике выполнения МКР** (Приложение 2) научный руководитель МКР и студент фиксируют фактические даты выполнения этапов работы. График выполнения МКР составляется также в двух экземплярах.

**Аннотация** представляет собой краткую характеристику МКР. Аннотация составляется на русском и английском языках. В аннотации целесообразно кратко указать:

* объект разработки, цель работы, краткое описание полученных результатов, рекомендации по использованию результатов и направления дальнейших разработок в данной предметной области;
* сведения об объеме, количестве иллюстраций, таблиц, количестве использованных источников;

Объем аннотации не должен превышать 2000 знаков.

**Содержательная часть МКР** состоит из введения, основной части и заключения.

**Введение** должно содержать основные результаты анализа существующих технических решений объекта разработки, актуальность, новизну, цели и задачи работы, описание инструментальных и программных средств, использованных для выполнения работы, и полученные результаты.

Объем введения не должен превышать 10 процентов объема МКР (без учета приложений).

**Основная часть** МКР магистра может содержать следующие разделы:

* анализ существующих технических решений объекта разработки;
* обоснование предложенных структурных решений;
* обоснование выбора методов решения поставленных задач;
* обоснование выбора элементной базы и/или языков программирования и инструментальных средств для создания макета и/или рабочей версии программного продукта;
* методики и результаты экспериментального исследования макета и/или опытного образца и/или программного продукта.

Каждый раздел целесообразно оформить в виде отдельной главы, которая должна заканчиваться кратким перечнем полученных результатов.

**Заключение** должно включать основные выводы по работе(3-5 пунктов), основные практические результаты, полученные в МКР и соответствующие перечню поставленных задач. Для МКР, выполненных коллективом авторов, в заключении должны быть отдельно описаны результаты, полученные каждым автором.

**Список использованных источников** должен содержать ссылки на работы, выполненные руководителями и исследователями профильных научных школ, другими авторами по тематике исследований, электронные ресурсы, а также ссылки на собственные работы студента (если таковые есть).

В **Приложения** следует включать вспомогательные материалы, необходимые для обоснования полноты решений и раскрывающие результаты выполненных исследований и расчетов:

* различные таблицы, графические материалы, промежуточные расчеты;
* выдержки из действующих методик;
* инструкции, описания используемых алгоритмов и программ;
* контрольные примеры;
* копии документов, собранных в процессе исследований;
* данные, включая экспертные оценки и т. п.

В приложении могут быть приведены технические документы по использованию полученного решения в компании/предприятии (акт об использовании результатов, полученных в процессе выполнения МКР, руководство пользователя, инструкция по эксплуатации, методика расчета, регламент работы специалиста и т. д.).

### Оформление МКР[[1]](#footnote-1)

* 1. **Общие требования**

МКР магистра оформляется на листах бумаги стандартного формата А4. Текст размещается на одной стороне листа. Размеры полей: левое – 2 см, правое – 1 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см.

Используется межстрочный интервал 1,5. Для основного текста используется шрифт Times New Roman, размер (кегль) 14 пунктов. Для заголовков рекомендуется использовать стиль «Заголовок» кегль 18 пунктов для автоматического формирования содержания.

Абзацный отступ составляет 1,25 см. Абзацы выравниваются по ширине. Между абзацами нет увеличенных интервалов.

Объем работы — в среднем 35 страниц, минимум – 20, максимум – 60 страниц печатного текста без приложений, включая таблицы, рисунки и графики. Объем иллюстрационного материала не более 15% от основного текста без приложений.

**Титульный лист** оформляется по образцу (Приложения 3,4).

**Оглавление** работы должно быть сформировано автоматически. Оглавление должно быть не более 2 страниц и иметь не более трех уровней заголовков. Титульный лист, задание на МКР, график выполнения МКР и аннотация не приводятся в оглавлении.

* 1. **Правила написания аббревиатур, сокращений и имен собственных**

В тексте междисциплинарной курсовой работы, кроме общепринятых буквенных аббревиатур, могут быть использованы вводимые лично авторами буквенные аббревиатуры, сокращенно обозначающие какие-либо понятия из соответствующих областей знания. При этом первое упоминание таких аббревиатур указывается в круглых скобках после полного наименования, в дальнейшем они употребляются в тексте без расшифровки. Например: «…интегральная микросхема (далее - ИМС)…». Аббревиатура с расшифровкой также приводится в списке сокращений и обозначений.

Сокращение русских слов и словосочетаний в тексте МКР производится по ГОСТ 7.12-93.

Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, название изделий и другие имена собственные в тексте МКР приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия организаций в переводе на язык МКР с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

* 1. **Правила написания формул**

Формулы располагают отдельными строками в центре листа или внутри текстовых строк. В тексте рекомендуется помещать короткие простые формулы, не имеющие самостоятельного значения и не пронумерованные. Наиболее важные формулы, а также длинные и громоздкие формулы, содержащие знаки суммирования, произведения, дифференцирования, интегрирования, располагают на отдельных строках. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, выделенных из текста, можно помещать на одной строке, а не одну под другой.

Нумеровать следует наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в работе. Порядковые номера формул обозначают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы. Обозначения, приведенные латинскими и русскими буквами, пишутся курсивом; остальные символы в формуле (включая греческие буквы, цифры, знаки, скобки) пишутся обычным шрифтом; математические знаки (плюс, минус, …) отбиваются пробелом. Например,

C = (1)

Обязательно приводятся описания обозначений в формуле. В тексте должна быть ссылка на каждую пронумерованную формулу.

Формулы, помещаемые в приложениях, должны иметь отдельную нумерацию арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (В. 1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Пример: (...) в формуле (1). Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например, (3.1).

* 1. **Правила оформления таблиц, рисунков и графиков**

Таблицы и рисунки должны иметь названия и порядковую нумерацию. В тексте работы должны быть обязательно ссылки на них (например, табл. 1, рис. 1). Нумерация таблиц и рисунков должна быть сквозной для всего текста междисциплинарной курсовой работы.

Порядковый номер таблицы проставляется в правом верхнем углу над ее названием. В каждой таблице следует указывать единицы измерения показателей и период времени, к которому относятся данные. Если единица измерения в таблице является общей для всех числовых табличных данных, то название общей единицы измерения приводят в заголовке таблицы после ее названия.

Таблица 1

Возрастная структура производственного оборудования в промышленности России, %

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | Всё оборудование на конец года | из него в возрасте, лет | | | | Средний возраст, лет |
| до 5 | 6–10 | 11–20 | свыше 20 |
| 1980  1990 1995  1996  1997  1998  1999  2000  2002 | 100  100  100  100  100  100  100  100  100 | 35,5  29,4  10,1  7,2  5,2  5,4  4,1  4,7  5,7 | 28,7  28,3  29,8  27,5  24,1  20,1  15,2  10,6  7,6 | 25,1  27,3  36,9  39,5  42,2  44,2  45,8  46,5  45,1 | 10,7  15,0  23,2  25,8  29,0  31,6  34,8  38,2  41,6 | 9,5  10,8  14,3  15,2  16,1  17,0  17,9  18,7  19,4 |

При оформлении таблиц используется шрифт на 1 пункт меньше, чем в основном тексте, допускается использовать шрифт Arial 10. Межстрочный интервал в таблице одинарный, выравнивание текста по левому краю без отступа. Столбцы с цифрами выравниваются по разрядам, чтобы единицы стояли под единицами, десятки под десятками и т.д. Выравнивание заголовков столбцов допускается по центру. Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1». При переносе таблицы на другой лист (страницу) заголовок помещают только над ее первой частью, а названия столбцов или их номера (тогда под строчкой заголовков столбцов вводят строчку номеров столбцов таблицы) должны дублироваться на каждой странице.

Порядковый номер рисунка и его название проставляются под рисунком, посередине строки. При построении графиков по осям координат вводятся соответствующие показатели, буквенные обозначения которых выносятся на концы координатных осей, фиксируемые стрелками. При необходимости вдоль координатных осей делаются поясняющие надписи. Шрифт подписи рисунка, как и таблицы, на 1 пункт меньше.

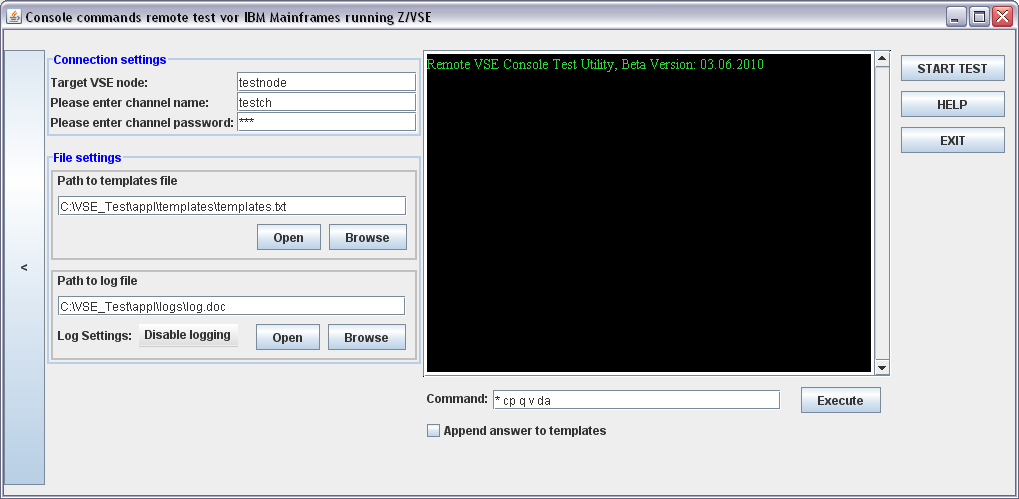


Рис. 1. Пользовательский интерфейс диспетчерского приложения

* 1. **Правила нумерации страниц**

Страницы МКР следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц МКР. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц работы. Иллюстрации и таблицы на листе формата АЗ учитывают как одну страницу.

* 1. **Правила нумерации разделов**

Разделы МКР должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Если раздел не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится. Пример:

1 Типы и основные размеры

1.1

1.2 Нумерация пунктов первого раздела

1.3

2 Технические требования

2.1

2.2 Нумерация пунктов второго раздела

2.3

Если раздел имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например:

3 Методы испытаний

3.1 Аппараты, материалы и реактивы

3.1.1

3.1.2 Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела документа

3.1.3

3.2 Подготовка к испытанию

3.2.1

3.2.2 Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела документа

3.2.3

Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется. Наличие одного подраздела в разделе эквивалентно их фактическому отсутствию. Пункты, при необходимости, могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта, например 3.2.1.1, 3.2.1.2, 3.2.1.3 и т. д.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву (за исключением ё, з, о, г, ь, и, ы, ъ), после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере:

***а)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***б)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***

***1)\_\_\_\_\_***

***2)\_\_\_\_\_***

***в)*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Каждый раздел МКР следует начинать с нового листа (страницы).

* 1. **Правила оформления списка использованных источников**

Список использованных источников представляет собой библиографический список, в который включаются монографическая и учебная литература, периодическая литература (статьи из журналов и газет), законодательные и инструктивные материалы, статистические сборники и другие отчетные и учетные материалы, Интернет-сайты.

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте отчета и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. Возможно также расположение использованных источников в списке в алфавитном порядке.

Ссылка на источник дается на языке указанного источника.

**При ссылке на авторскую книгу** указываются в следующем порядке: фамилия и инициалы автора(-ов), название книги, том (если есть), город, издательство, год, раздел (если требуется).

Общие правила:

* между фамилией и инициалами автора — только пробел; инициалы пишутся после фамилии, после каждого из них ставится точка, а между ними нет пробела;
* название книги пишется без кавычек, но с точкой на конце; слово «том» пишется сокращенно «Т.»; после номера тома ставится точка, название тома пишется без кавычек, но с точкой на конце;
* города Москва и Санкт-Петербург пишутся сокращенно (М. и СПб.), а все остальные — полностью;
* город от издательства отделяется двоеточием;
* название издательства пишется без кавычек и без слова «издательство»;
* после издательства перед годом издания ставится запятая;
* после года слово «год» или сокращение «г.» не пишется, ставится точка;
* при ссылке на конкретные страницы книги пишется «С.», а через пробел диапазон номеров страниц, разделенных дефисом;
* при наличии авторов редактор не указывается.

Например:

1. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. 2-е изд. М.: Физматлит, 2013. С. 100-103.
2. Гаврилов Д.А. Управление производством на базе стандартов MRP-II — принципы и практика. СПб: Питер, 2012.
3. Смирнов Г.Н., Сорокин А.А., Тельников Ю.Ф. Проектирование экономических информационных систем: Учебник. М.: Финансы и статистика, 2011.

**При ссылке на книгу без авторов** (под редакцией) указываются в следующем порядке: название книги, том (если есть), фамилия и инициалы редактора(-ов), город, издательство, год, раздел (если требуется).

Дополнительные правила:

* после названия книги (с томом, если есть) вместо точки ставится символ наклонной вправо черты;
* после наклонной черты пишется «Под ред.» (англ.: «Ed. by») и указывается фамилия и инициалы редактора(-ов);
* регалии редакторов не указываются.

Например:

1. Глобальный бизнес и информационные технологии / Под ред. Попова В.М. М.: Финансы и статистика, 2011.

**При ссылке на статью в журнале** указываются в следующем порядке: фамилия, инициалы автора(-ов), название статьи, название журнала, год, том (volume), номер (number), выпуск (issue), страницы (pages).

Дополнительные правила:

* после названия статьи вместо точки ставится два символа наклонной черты;
* после наклонной черты пишется название журнала (можно использовать общепринятые сокращения);
* после названия журнала ставится точка;
* для указания тома, номера, выпуска и страниц следует использовать стандартные сокращения: Т., №, вып., С. (англ.: V., N., I., P.);
* том, номер и выпуск пишутся через запятую;
* следует указывать диапазон страниц.

Например:

1. Сластников С.А. Решение задач маршрутизации транспорта методом муравьиных колоний // Мехатроника, автоматизация, управление. 2014. № 1. С. 18-21.

**При ссылке на доклад в сборнике трудов** указываются в следующем порядке: фамилия и инициалы автора(-ов), название доклада, название мероприятия, в рамках которого выпущен сборник, тема мероприятия, год, том (если есть), страницы.

Дополнительные правила:

* название мероприятия указываются на месте названия журнала;
* тема мероприятия пишется в кавычках после его названия;
* нигде не указываются даты мероприятия (год выпуска трудов необходим и достаточен).

Например:

1. Сластников С.А. Применение алгоритма муравьиной колонии для решения задачи маршрутизации транспорта // Ежегодная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых специалистов МИЭМ НИУ ВШЭ: Тезисы докладов. М.: МИЭМ НИУ ВШЭ, 2013. C.62-63.
2. Belov A., Slastnikov S. A Metaheuristic Approach for the Problem of Motor Fuel Distribution // 2nd International Conference on Information Technology and Quantitative Management, ITQM 2014, [Volume 31](http://www.sciencedirect.com/science/journal/18770509/31/supp/C). – Procedia Computer Science, 2014. P.143-150

**При ссылке на интернет-источник** придерживаются вышеизложенных правил и дополнительно указывают унифицированный указатель интернет-ресурса (URL) и дату обращения. После библиографической записи ставится точка и указывается «URL: ссылка (дата обращения: дд.мм.гггг)».

Например:

1. В.Г.Потемкин "Справочник по MATLAB". Графические команды и функции. URL: <http://matlab.exponenta.ru/ml/book2/> (дата обращения 08.04.2014).

**При ссылках на иные источники** следует придерживаться общих принципов, заключающихся в том, что ссылка должна однозначно указывать на источник, давать информацию о том, что можно найти в источнике, а также быть максимально краткой.

* 1. **Правила оформления ссылок на использованные литературные и другие источники**

При заимствовании текста цитата приводится в кавычках, а после нее в квадратных скобках указывается ссылка на литературный источник по списку использованной литературы.

Например:

Это свойство в научных публикациях получило название «избирательности микроволнового нагрева» [5].

Если делается ссылка на источник, но цитата из него не приводится, то достаточно в квадратных скобках указать ссылку на литературный источник.

Например:

Исходная идея релятивистской квантовой криптографии [4] оказалась практически неработоспособной.

Волновые функции вытянутого сфероида появились в работах [8–11] в связи задачами передачи частотно-ограниченных сигналов (band limited signals).

* 1. **Правила оформления приложений**

Приложение — заключительная часть работы, которая имеет дополнительное, обычно справочное значение, но является необходимой для более полного освещения темы. По содержанию приложения могут быть очень разнообразны: копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, отдельные положения из инструкций и правил и т. д. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты.

В приложение не включается список использованной литературы, справочные комментарии и примечания, которые являются не приложениями к основному тексту, а элементами справочно-сопроводительного аппарата работы, помогающими пользоваться ее основным текстом.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь тематический заголовок. Если приложение одно, то оно не нумеруется. При наличии в работе более одного приложения их следует пронумеровать или обозначить буквами русского или латинского алфавита. Нумерация страниц, на которых даются приложения, может быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста, либо быть отдельной. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, в виде указания на приложение в круглых скобках, например (Приложение 1) или (Приложение А). Отражение приложения в оглавлении работы делается в виде самостоятельной рубрики с полным названием каждого приложения.

1. При необходимости дополнительных пояснений необходимо обращаться к ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе, ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам, **ГОСТ Р 7.0.12-2011 Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие правила и требования, ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления** [↑](#footnote-ref-1)