

**На правах рукописи**

**ФИЛИППОВА Анастасия Владимировна**

**УПРАВЛЕНИЕ  
КАЧЕСТВОМ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ТРУДНОСТИ ПОНИМАНИЯ  
УЧЕБНЫХ ТЕКСТОВ**

**05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах**

**Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук**

**Уфа - 2010**

Работа выполнена на кафедре автоматизированных систем управления  
ГОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический  
университет»

**Научный руководитель** д-р техн. наук, проф.  
**КРИОНИ Николай Константинович**

**Официальные оппоненты** д-р техн. наук, проф.  
**ИСМАГИЛОВА Лариса Алексеевна,**  
зав. каф. экономики предпринимательства  
ГОУ ВПО «Уфимский государственный  
авиационный технический университет»,  
директор ИНЭК

д-р физ.-мат. наук, проф.  
**АСАДУЛЛИН Рамиль Мидхатович,**  
зав. каф. программирования  
и вычислительной математики  
ГОУ ВПО «Башкирский государственный  
педагогический университет им. М. Акмуллы»

**Ведущая организация** Уфимский государственный нефтяной  
технический университет

Защита диссертации состоится « 3 » декабря 2010 г. в 10:00 часов  
на заседании диссертационного совета Д-212.288.03  
при Уфимском государственном авиационном техническом университете  
по адресу: 450000, Уфа-центр, ул. К. Маркса, 12

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке университета

Автореферат разослан « 1 » ноября 2010 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
д-р техн. наук, проф.

**В.В. Миронов**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** С развитием информационных технологий роль учебных текстов в образовательном процессе, в том числе за счет доступа к ним по сети Интернет, значительно возросла. Такое положение не смогло не вызвать тенденцию к сокращению доли аудиторных занятий более чем на 20%. А это, в свою очередь, обусловило и значение самостоятельной работы студентов, которая по своей сути является не просто важной формой образовательного процесса, а лежит в основе перехода от парадигмы обучения к парадигме образования.

Значительная часть самостоятельной работы студентов, по подсчетам специалистов, связана с изучением различного рода учебных текстов – монографий, учебников, методических пособий и т.д. Именно учебный текст и является одним из основных средств коммуникации между студентом и преподавателем. Форма представления текста оказывает существенное влияние на качество процесса образования. В этой связи остро встает проблема оптимизации содержания учебных изданий с позиций доступности изложения и проблемы понимания, так как, с одной стороны, трудность осмысления материала увеличивается при усложнении текста, а с другой – слишком простой текст в образовательном процессе предполагает замедление интеллектуального развития обучающихся.

Имеется целый ряд работ отечественных авторов, посвященных теории оценки трудности понимания и сложности русскоязычных текстов. А.М. Сохор исследовал информативность учебного текста на основе структурных формул. А.И. Новиков оценивал сложность, используя денотатный граф. Я.А. Микк, установил четыре группы компонентов текста: информативность, сложность предложений, ясность структуры текста и абстрактность изложения. Согласно Я.А. Микку, каждый из отмеченных компонентов влияет на способность восприятия студентами учебного текста. Сложность учебных текстов Е.С. Пушкина оценивала по терминологическому тезаурусу. Исследования А.М. Новикова, Д.А. Новикова, В.П. Беспалько, В.И. Загвязинского, И.И. Мазур и др. посвящены методологии составления учебников и управлению качеством.

Практические работы по оценке характеристик текстов представлены И.В. Оборновой, М.Г. Мальковским, Е.И. Большаковой, Н.Э. Васильевым, В.И. Шалак и др. Так, И.В. Оборнева разработала для Microsoft Word модуль оценки сложности учебных текстов по длине предложений (количеству слов) на основе скорректированных формул Флэша. М.Г. Мальковский, Е.И. Большакова, Н.Э. Васильев предложили систему научно-литературного редактирования КОНУТ, включающую модуль по оценке сложности научных текстов, связывая его с «длинными» предложениями. В. И. Шалак разработал программный продукт ВААЛ, который оценивает влияние текста (рекламных

текстов, газетных статей и журналов) на психику человека. Модуль анализа текстов компании RCO предназначен для классификации текстов, автоматического реферирования, морфологического и синтаксического анализа художественных текстов. Оценке качества информации на основе качества подготовленности материальной базы университета посвящены работы В.В. Мартынова, Л.Р. Черняховской, Н. К. Криони и др. Теоретические исследования отечественных ученых не имеют практического воплощения, а разработанные программные средства не предназначены для оценки трудности понимания учебных текстов.

Таким образом, проблема управления качеством учебных материалов на основе оценки параметров сложности текста, влияющих на трудность его понимания, а также необходимость разработки автоматизированной системы оценки трудности понимания учебного текста обуславливают актуальность настоящей диссертации.

**Целью исследования** является разработка методов, моделей и алгоритмов управления качеством учебных материалов на основе контент-анализа и оценка их эффективности.

**Объектом исследования** является качество учебных материалов.

**Предметом исследования** являются методы управления качеством учебных материалов. Для реализации цели настоящего исследования были поставлены следующие задачи:

- 1) Разработать концептуальную модель управления качеством учебных материалов, позволяющую адаптировать учебный текст к имеющемуся контингенту обучающихся.
- 2) Разработать методику контент-анализа для диагностики параметров учебного текста, влияющих на трудность его понимания.
- 3) Разработать алгоритм и программное обеспечение для автоматизированного анализа трудности понимания учебного текста.
- 4) Провести вычислительный эксперимент для проверки эффективности разработанных алгоритмов.

**Методы исследования.** Поставленные в работе задачи решались с использованием методов психолингвистического эксперимента, статистического анализа и обработки экспериментальных данных, компьютерной обработки данных, педагогических измерений, регрессионного анализа и экспертных оценок.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Концептуальная модель управления качеством учебных материалов.
2. Методика контент-анализа для диагностики трудности понимания учебного текста.

3. Алгоритм и программное обеспечение управления качеством учебных материалов на основе автоматизированного анализа трудности понимания учебного текста.

4. Результаты экспериментальных вычислений.

**Научная новизна:**

1. Научная новизна разработанной концептуальной модели управления качеством учебных материалов заключается в том, что в ней учитываются уровень подготовленности и способности обучающихся путем опытной проверки с привлечением целевой группы студентов.

2. Научная новизна предложенной методики контент-анализа и ее отличие от существующих состоит в том, что в ней:

а. На основе анализа формализована процедура выделения структурно-понятийных компонент для диагностики трудности понимания учебных текстов, которая базируется на комбинации методов морфологического, морфемного, синтаксического и лингвистического анализов и включает: информативность (анализ слов-скреп и лингвистических конструкций построения определений); абстрактность изложения (анализ морфем слова); сложность структуры учебного текста (синтаксический анализ предложений); сложность лингвистических конструкций (морфологический и синтаксический анализ слов и предложений).

б. Для оценки трудности понимания предложено использовать интегральную количественную оценку, полученную в результате обработки предложенных диагностических признаков методами экспертного оценивания, шкалирования, регрессионного анализа.

3. Научная новизна разработанного алгоритма заключается в том, что он учитывает различные параметры сложности текста и отличается от существующих алгоритмов тем, что в одном алгоритме объединены синтаксические, лингвистические и морфологические процедуры анализа текста.

**Практическая значимость работы** заключается:

1. Автоматизированная система анализа трудности понимания учебного текста, разработанная на основе концептуальной модели управления качеством учебных материалов, предоставила возможность сформировать новый подход к управлению качеством учебных материалов, что позволило уравновесить содержание учебных изданий с позиций требований, предъявляемых к обучаемому в процессе обучения, и подготовленности учащегося к этому процессу.

2. Формализованная процедура методики контент-анализа трудности понимания учебного текста разрешает проводить диагностику учебного текста по гуманитарным и социально-экономическим дисциплинам.

3. Разработанное программное обеспечение объединяет в одном продукте комплекс средств для автоматизированной диагностики трудности понимания учебного текста по технологии контент-анализа.

4. Разработанное программное обеспечение для оценки трудности понимания учебного текста способствует оптимизации качества учебного текста, разрабатываемого автором, в среднем на 5 – 10% и повышает уровень понимания учебного текста учащимися на 37,5%.

Результаты диссертационной работы внедрены при разработке учебного материала дисциплин гуманитарного и социально-экономического цикла в Башкирском государственном педагогическом университете им. М. Акмуллы. Получено свидетельство №2008614145 (РФ) об официальной регистрации программы для ЭВМ «Оценка сложности параметров текста».

#### **Апробация работы**

Результаты и положения исследовательской работы докладывались и обсуждались на следующих научно-технических и научно-практических конференциях: VI Всероссийская научно-практическая конференция «Современные технологии в российской системе образования», Пенза, 2007; XIV Всероссийская научно-методическая конференция «Телематика» 2007; международный симпозиум «Компьютерные науки и информационные технологии», Анталия, Турция, 2008; международная научно-практическая конференция «Новые информационные технологии в образовании», Екатеринбург, 2009.

**Результаты диссертационной работы** непосредственно отражены в 9 публикациях, в том числе 2 в изданиях из списка ВАК.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 4-х глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 135 страницах машинописного текста, содержит 15 рисунков и 15 таблиц. Библиографический список включает 118 наименований.

#### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обосновывается актуальность проблемы, излагаются цель и задачи исследования, раскрываются научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

**В первой главе** проведен анализ подходов к проблеме оценки трудности понимания учебных текстов и существующих программных разработок в этой области. Рассмотрен подход к управлению качеством учебников и учебных пособий в вузе на основе анализа трудности понимания учебного текста.

Под качественным учебным материалом понимается учебное издание, отвечающее требованиям ГОСТа. Согласно ГОСТу, учебное издание должно содержать систематизированную информацию научного характера, быть представлено в удобной форме для изучения, быть рассчитанным на

определенную группу обучающихся. Поскольку формальное описание не позволяет дать четких рекомендаций, касающихся разработки качественного учебного издания, в работе рассматривается проблема формализации характеристик текста в рамках управления качеством учебного процесса вуза.

Качество учебного материала, прежде всего, определяется удобной формой представления информации, что предполагает понимание учебного текста целевой аудиторией. Для повышения качества учебных материалов необходимо расширить границы редакционно-издательского обслуживания, включающего в настоящий момент процедуры рецензирования и редакторского анализа. Концептуальная модель управления качеством учебных материалов представлена на рисунке 1. Одно из направлений повышения качества учебного материала заключается в проведении анализа трудности понимания учебного текста и его адаптации к целевой группе студентов. Учебные материалы в процессе обучения играют роль коммуникационного канала, передающего информацию от преподавателя к студенту. Эта информация, с одной стороны, должна удовлетворять требованиям, предъявляемым к студенту в процессе обучения, а с другой - учитывать подготовленность обучающегося к этому процессу.

Эти два фактора отражают доступность изложения и проблему понимания. Несоответствие между этими факторами вызывает трудность понимания. Для повышения качества вузовских учебников требуется привести в соответствие содержание учебных изданий не только с позиций требования доступности изложения, но и проблемы их понимания, то есть научиться измерять и корректировать трудность понимания учебного текста.

В работе предлагается это делать, используя параметры сложности текста. Логика предложенного подхода, приведенная на рисунке 2, послужила основой для разработки автоматизированной системы анализа трудности понимания учебного текста. Особенность разработанной системы состоит в том, что в ней, в соответствии с требованиями стандартов по качеству, учитываются уровень подготовленности и способности обучающихся путем опытной проверки с привлечением целевой группы студентов. Модель системы представлена на рисунке 3.

**Во второй главе** представлена методология контент-анализа для диагностики трудности понимания учебных текстов, выделены структурно-понятийные компоненты и их количественные характеристики, описан подход к определению структурной зависимости трудности понимания учебного текста от его сложности, предложена методика контент-анализа.

Традиционный контент-анализ, проводимый посредством количественного измерения явным образом упоминающихся содержательных компонентов, позволяет понять, какую именно информацию должен донести



Рисунок 1 – Концептуальная модель управления качеством учебных материалов



коммуникатор до читателя. Коммуникатор – это учебный или научный текст, листовка, рекламное объявление и т.д. В настоящем исследовании контент-анализ позволяет через формальные структурно-понятийные компоненты оценить, способен ли коммуникатор донести до читателя ту информацию, которая в нем заложена.



Рисунок 2 – Логика подхода к автоматизации процесса анализа трудности понимания учебного текста

В процессе исследования выдвинута гипотеза, что на трудность понимания влияют следующие структурно-понятийные компоненты: информативность, абстрактность изложения, сложность лингвистических конструкций, сложность структуры текста, полнота изложения информации. Анализ каждой из них позволил выделить характеризующие её признаки, которые допускают количественное измерение, что отражено на рисунке 4.

1. Информативность текста в проводимом исследовании оценивается количеством введенных в нем новых понятий, существующих в явном и скрытом виде. В скрытом виде определение может быть выявлено по пунктуационным признакам и синтаксическим конструкциям, подсчитывая которые можно установить количество неявно введенных в тексте определений.

2. Абстрактность изложения определяется долей слов в тексте, обозначающих абстрактные смысловые объекты, то есть такие, которые не доступны непосредственному чувственному восприятию. Для оценки

абстрактности изложения предлагается оценивать абстрактные имена существительные, выделяющиеся, как правило, своими специфичными суффиксами.



Рисунок 3 – Модель автоматизированной системы управления качеством учебных изданий на основе анализа трудности понимания текста

3. Для оценки сложности лингвистических конструкций принимаются: средняя длина предложения, измеряемого в словах, количество сложносочиненных предложений, количество сложноподчиненных предложений, количество предложений, осложненных причастными оборотами и деепричастными оборотами. В работе проведен анализ морфемных признаков, выраженных соответствующими союзами, по которым определяется количественная характеристика сложности лингвистических конструкций.

4. Для оценки сложности структуры учебного текста: количество предложений с обратным порядком слов в предложении (инверсией), количество безличных предложений. Для определения предложения с инверсией предлагается проводить синтаксический анализ его структурной модели. Анализ морфемных признаков, выраженных местоимениями в первом, втором и третьем лице, позволяет определить количество безличных предложений в тексте.

5. В качестве анализа полноты изложения текста в работе предлагается рассматривать соответствие ключевых слов, выделенных в тексте, ключевым словам, содержащимся в названии параграфа. Диагностирующим признаком данного параметра будет выступать показатель наличия или отсутствия ключевых слов в названии параграфа.

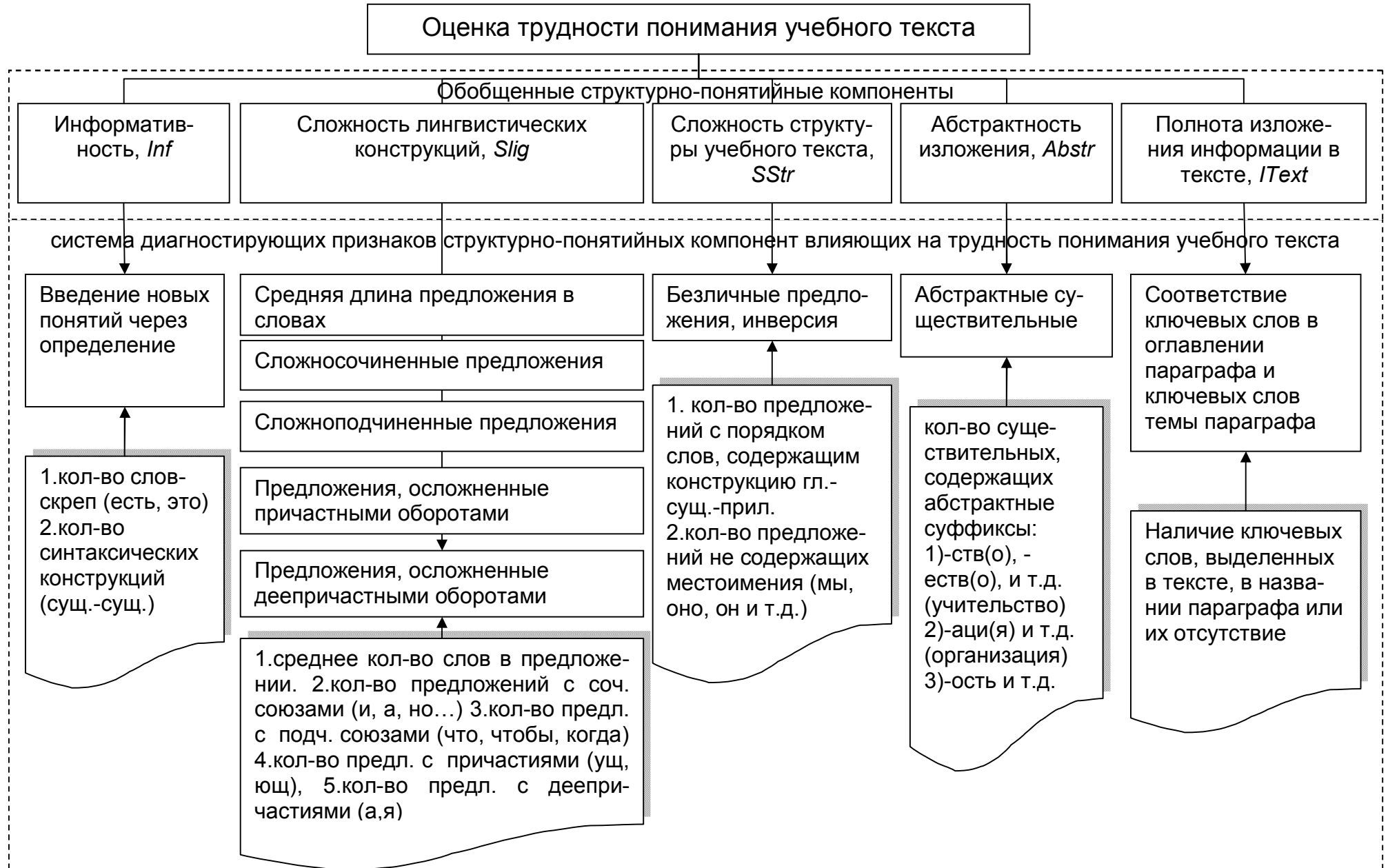


Рисунок 4 – Кодификатор системы диагностирующих признаков

Для формализации процесса построения оценки трудности понимания текста вводятся следующие обозначения.

$SPK = \{Inf, S Lig, SStr, Abstr, IText\}$  – множество структурно-понятийных компонент верхнего уровня (кодификатор верхнего уровня) для  $i$ -ой дисциплины, где  $Inf$  – информативность,  $S Lig$  – сложность лингвистических конструкций,  $SStr$  – сложность структуры учебного текста,  $Abstr$  – абстрактность изложения,  $IText$  – полнота изложения информации в тексте.

$Inf = \{Opred\_Iavn + Opred\_Neiavn\}$ , где  $Opred\_Iavn$  – процент новых понятий введенных в тексте через определения в явной форме,  $Opred\_Neiavn$  – процент новых понятий введенных в тексте через определения в неявной форме.

$S Lig = \{Sred\_dlina\_predl, Ss\_predl, Spod\_predl, Predl\_prich\_obr, Predl\_deeprich\_obr\}$ , где  $Sred\_dlina\_slova$  – процент предложений, которые имеют среднюю длину предложения в словах,  $Ss\_predl$  – процент сложносочиненных предложений,  $Spod\_predl$  – процент сложноподчиненных предложений,  $Predl\_prich\_obr$  – процент предложений, осложненных причастными оборотами,  $Predl\_deeprich\_obr$  – процент предложений, осложненных деепричастными оборотами.

$SStr = \{Predl\_obr\_slov, Bezlich\_predl\}$ , где  $Predl\_obr\_slov$  – процент предложений с обратным порядком слов в предложении,  $Bezlich\_predl$  – процент безличных предложений.

$Abstr = \{Abstr\_such\}$ , где  $Abstr\_such$  – процент абстрактных существительных.  $IText = \{Sovpad\_kluch\_cl\}$ , где  $Sovpad\_kluch\_cl$  – совпадение ключевых слов, выделенных в тексте параграфа с ключевыми словами в названии параграфа, выраженное в бинарной форме.

Пусть  $TrudP = \|\|trudp_{nm}\|\|, n = \overline{1, ks}, m = \overline{1, kt}$ , где  $trudp_{nm}$  – оценка трудности понимания  $n$ -го обучающегося для  $m$ -го текста,  $kt$  – количество текстов,  $ks$  – количество обучающихся.  $PRtrud = \|\|prtrud_{km}\|\|, k = \overline{1, kp}$ , где  $prtrud_{km}$  – значение  $k$ -го признака для  $m$ -го текста,  $kp$  – количество диагностирующих признаков структурно-понятийных компонент. Тогда для оценки трудности понимания учебного текста требуется:

1) Определить форму зависимости трудности понимания от значений диагностических признаков  $TrudP = f(PRTrud)$ .

2) Интервальные оценки трудности понимания текста для интерпретации полученных результатов и разработки рекомендаций по их улучшению.

**В третьей главе** описаны функциональные возможности, структура программного обеспечения, алгоритмы отдельных процедур анализа (рисунок 5). Разработанный алгоритм и на основе его реализованное программное обеспечение выполняет: автоматическое выделение ключевых слов;

автоматический поиск параметров трудности понимания учебных текстов и их подсчет; построение математической модели на основе статистических данных, обработку экспертных оценок, ручное редактирование текста, с учетом найденных параметров, сохранение результатов в отдельных файлах, работу с документами в форматах doc, txt, rtf. Программа предполагает переработку и дальнейший анализ текста, написанного на естественном языке. Для работы с естественным языком используется морфологический словарь. Морфологический словарь для русского языка содержит все словоформы русского языка, базируется на грамматическом словаре А. А. Зализняка 1987 года и включает на данный момент 161 тысячу слов. Анализ наличия структурно-понятийных компонент в учебном тексте и их поиск производится на основе данных о словоформе каждого отдельного слова, которые выделяются из морфологического словаря и заносятся в многомерные массивы данных. Для выделения ключевых слов в тексте создается буфер-массив, куда записываются все слова текста, за исключением стоп-слов, которые содержатся в отдельном массиве. Программа позволяет выделить ключевые слова с учётом стоп-слов и без учёта стоп-слов. Определение ключевых слов основывается на первом законе Зипфа, в котором, в зависимости от частоты встречаемости слова, назначаются ранги. В программе доработан исходный алгоритм и реализована функция по выявлению двухсловных ключевых понятий.

В качестве метода представления и сбора данных о слове был выбран метод индекса, метод предметного указателя, когда для каждого термина записывается набор страниц, где этот термин находится.

**В четвертой главе** проводится практическая реализация предложенного подхода и разработанного программного обеспечения для оценки трудности понимания учебного текста по философии. В эксперименте участвовало 73 студента 2 - 3 курсов естественно-научного факультета, Института и экономики и управления. Оценивалась трудность понимания философских учебных текстов следующих авторов: В. Н. Лавриненко, Б. В. Маркова, В. К. Гейзенберга, П. С. Гуревича, Р.Ф. Абдеева, П.В. Алексеева, А.Р. Абдуллиной, В.В. Миронова, Г.В. Петрова, Ф.С. Файзуллина, А. Ф. Иванова, В. А. Гречановой. В качестве показателя оценки трудности понимания текста был выбран процент студентов, которые правильно ответили более чем на 65% вопросов и заданий по тексту. Результаты опроса, приведенные в таблице 1, показывают, что на самый трудный текст было дано 30% правильных ответов, на самый легкий – 90%. Величина доверительного интервала составляет 3%, при  $p=95\%$   $t=1,96$ ,  $\sigma_x = 10,3$ , получаем объем представительной выборки, которая равна 49. Для того, чтобы можно было интерпретировать оценки трудности понимания учебного текста и принять решение о дальнейшем усовершенствовании учебного текста экспертам (студентам) было предложено

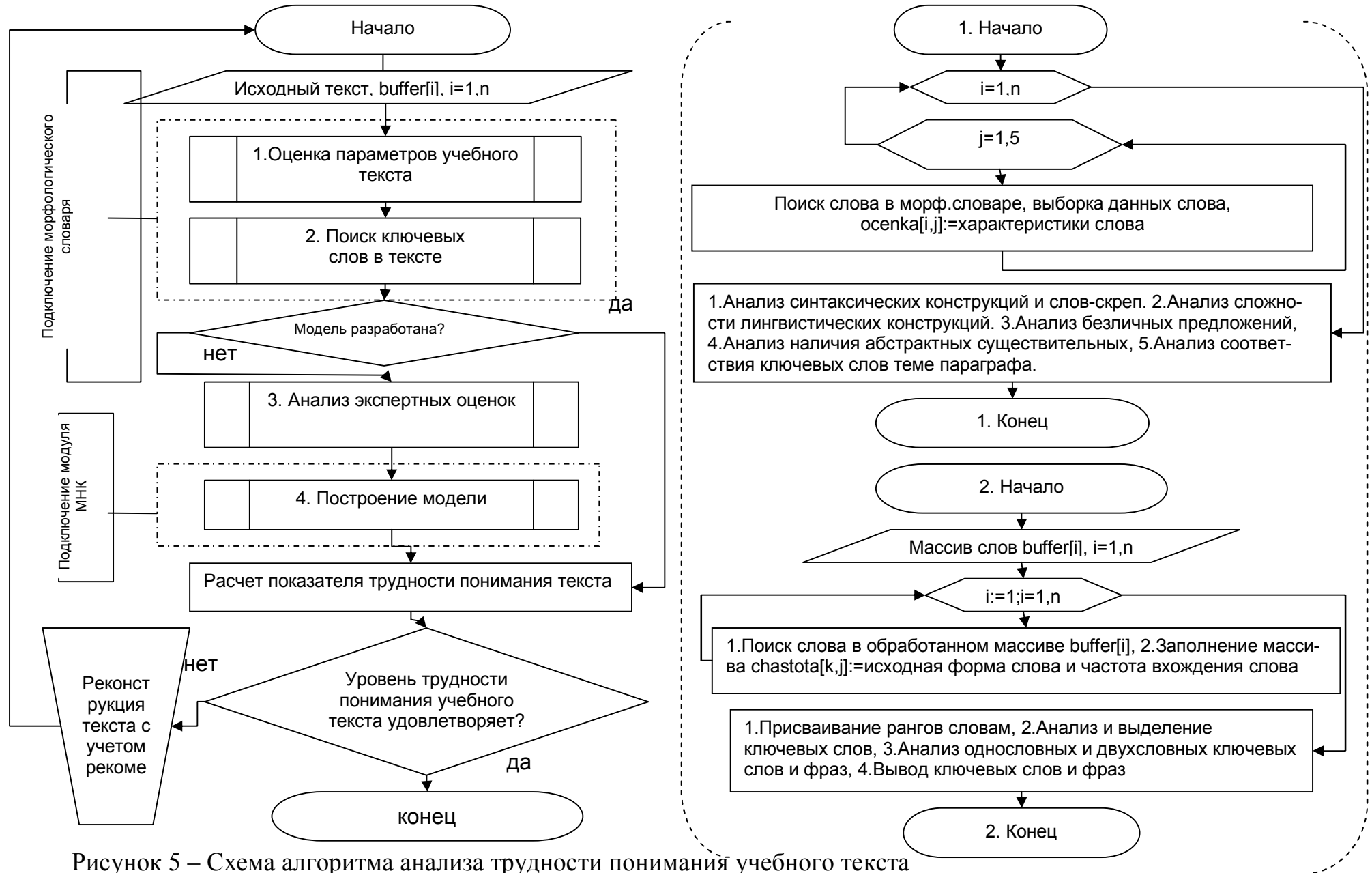


Рисунок 5 – Схема алгоритма анализа трудности понимания учебного текста

Таблица 1 – Результаты оценки трудности текста по методу контрольных работ

№ фрагмента текстов	% учащихся правильно ответивших на 65% вопросов
1	72
2	70
3	55
4	60
5	95
6	64
7	71
8	30
9	77
10	89
11	73
12	74

оценить трудность учебного текста по шкале: 0–легкий, 1–средний по трудности, 2–трудный, 3–очень трудный. Экспертные оценки были обработаны методом средних арифметических рангов. Коэффициент согласованности мнений экспертов составил 0,92, что показал совпадение мнений экспертов. По результатам обработки данных получены следующие значения оценок трудности понимания учебных текстов: 86–100 – легкий, 70–85 – средний по трудности, 55–69 – трудный, 1–54 – очень трудный. В таблице 2 приведены

исходные данные для построения интегрального показателя трудности понимания учебного текста. В модуле «Построение модели» была получена регрессионная модель:  $Y = 129,52 - 0,86X_1 - 0,69X_2 - 0,35X_3 + 0,30X_4 - 0,15X_5$ , где  $Y$  – трудность текста,  $X_1$  – процент абстрактных слов в тексте,  $X_2$  – процент сложносочиненных предложений,  $X_3$  – процент сложноподчиненных предложений,  $X_4$  – процент обезличенных предложений,  $X_5$  – процент предложений с обратным порядком слов в предложении.

Таблица 2 – Количественные значения диагностирующих признаков учебных текстов по философии

Фрагменты текстов	оценка трудности	кол-во определений	кол-во слов в предл	Кол-во предл ослож дееприч	Кол-во предл ослож прич	Кол-во абстр сущ	Кол-во сл_соч предл	Кол-во сл_под предл	Кол-во безлич предл.	обр порядок слов	Кл.сл. совпадают с названием параграфа 1 – да, 0 – нет
1	72	20	15	11	18	260	42	27	16	16	1
2	70	22	14	6	10	181	43	22	18	23	1
3	55	4	21	2	25	282	42	11	12	8	0
4	60	16	17	5	12	158	34	28	17	2	1
5	95	18	11	11	5	162	41	39	20	27	1
6	64	10	20	7	16	291	37	17	12	28	0
7	71	22	24	5	14	298	24	32	8	41	0
8	30	10	24	8	25	326	24	30	6	8	0
9	77	15	14	7	16	254	38	32	10	2	1
10	89	22	13	9	16	236	41	33	15	23	1
11	73	12	14	7	22	326	51	19	17	13	1
12	74	16	18	6	19	275	37	32	3	1	1

Проведя исследование, оценив значимость уравнения и его параметров, проанализировав остатки, был сделан вывод, что построенное уравнение регрессии статистически значимо, значимы все параметры уравнения и уравнение в целом. Построенная модель достаточно адекватно описывает

исходные данные и может быть использована для дальнейшего исследования.

Уравнение регрессии позволяет сделать наблюдения, что при увеличении процента абстрактных слов на 1%, оценка трудности текста будет уменьшаться на 8,8 единиц, а значит, общий показатель будет снижаться и сам текст будет сложен для понимания, так как высокая абстрактность затрудняет понимание текста. При увеличении процента сложносочиненных и сложноподчиненных предложений на 1%, показатель трудности будет уменьшаться на 6,9 и 3,5 единицы соответственно, текст будет сложен, так как длинные сложные предложения требуют времени на осмысление связей между членами предложения. При увеличении процента безличных предложений на 1%, оценка трудности будет увеличиваться на 3,0 единиц, значит, текст будет более легок для понимания, так как наличие безличных предложений уменьшает двусмысленность и логическую непонятность предложения. При уменьшении процента предложений с обратным порядком слов на 1%, оценка трудности текста будет уменьшаться на 1,5 единиц, значит, текст будет более труден для понимания, трудность связана с установлением дополнительных логических связей в тексте и между предложениями. Таким образом, можно сделать вывод, что на трудность понимания учебного текста влияют многие компоненты сложности, обозначенные в начале исследования.

Пример обработки фрагмента текста с использованием разработанного программного продукта. Исходный текст: *«Итак, основоположение о первоначальном синтетическом единстве апперцепции есть первое чистое рассудочное познание, на нем основывается все дальнейшее применение рассудка; оно вместе с тем совершенно не зависит ни от каких условий чувственного созерцания. Так, пространство, чистая форма внешнего чувственного созерцания, вовсе еще не есть знание; оно a priori доставляет только многообразное в созерцании для возможного знания ... А для того, чтобы познать что-то в пространстве, например линию, я должен провести ее, стало быть, синтетически осуществить определенную связь данного многообразного, так что единство этого действия есть вместе с тем единство сознания (в понятии линии)...»*. Чтобы текст имел средний уровень трудности необходимо количество предложений осложненных деепричастными оборотами сократить на 1,5%, количество абстрактных слов уменьшить на 5%, увеличить количество безличных предложений. Скорректированный фрагмент текста: *«Первым рассудочным познанием является утверждение о первоначальном синтетическом единстве осознанного восприятия (термин апперцепция). На этом утверждении основывается все дальнейшее применение рассудка. В то же время положение о единстве осознанного восприятия не зависит от условий чувственного созерцания. Пространство – это чистая форма чувственного внешнего созерцания. Пространство, a priori*



*(a priori – заранее установленный факт, или заранее известно) создает многообразие в созерцании для возможного знания, но не является знанием ... Для того чтобы познать что-то в пространстве, например, линию, необходимо провести ее. Провести линию в пространстве означает соединить единство действия и сознания..».* С целью проверки эффективности улучшения понимания учебного текста был проведен эксперимент со студентами по проверке трудности понимания учебного текста. В ходе эксперимента студентам предлагался исходный текст и скорректированный текст. Результаты эксперимента показали, что скорректированный текст действительно облегчает понимание текста, и улучшает понимание текста среди студентов на 37,5%.

### **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ**

1. Разработана концептуальная модель управления качеством учебных материалов на основе анализа трудности понимания учебного текста, что позволяет уравновесить содержание учебных изданий с позиций требований, предъявляемых к студенту, и его подготовленности к процессу обучения, тем самым повысить качество обучения и качество учебного материала.

2. Разработана методика контент-анализа для диагностики трудности понимания учебных текстов, отличающаяся тем, что рассматривает систему диагностирующих признаков для оценки трудности понимания учебного текста, в основе которой лежит комбинация методов морфологического, морфемного, синтаксического и лингвистического анализа следующих параметров: информативность (анализ слов-скреп и лингвистических конструкций построения определений); абстрактность изложения (анализ морфем слова); сложность структуры учебного текста (синтаксический анализ предложений); сложность лингвистических конструкций (морфологический и синтаксический анализ слов и предложений). Разработанная методика позволяет применить предложенный методологический аппарат для анализа текстов дисциплин гуманитарного и социально-экономического содержания.

3. Разработан алгоритм и программное обеспечение для автоматизированного анализа трудности понимания учебного текста, реализующее новый подход к управлению качеством учебных материалов на основе оценки трудности понимания учебного текста. Разработанное ПО позволяет улучшить качество учебного текста в среднем на 5–10%, использование ПО дает возможность сократить время анализа учебных текстов на 60%, сэкономить финансовые ресурсы вуза при принятии решения об издании учебников.

4. Проведенный вычислительный эксперимент для проверки эффективности разработанных алгоритмов показал, что разработанное ПО на 91,5% правильно выявляет параметры сложности учебного текста, влияющие на трудность его понимания. Разработана методика использования автоматизированной системы

анализа учебного текста. Разработаны рекомендации по улучшению учебного текста, которые доказали правильность и эффективность работы разработанного ПО. Результаты вычислительного эксперимента показали, что применение разработанного программного обеспечения позволяет повысить уровень понимания учебного текста учащимися на 37,5%.

### **ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

#### ***В рецензируемых журналах из списка ВАК***

1. Автоматизированная система анализа сложности учебных текстов / Н.К. Криони, А. Д. Никин, А. В. Филиппова // Вестник УГАТУ : науч. Журнал Уфимского гос. авиац. техн. ун-та . 2008. Т. 11, № 1 (28). С. 101–107.

2. Оценка качества учебных материалов на основе анализа трудности понимания учебного текста / Н.К. Криони, Л.Ф. Розанова, А.В. Филиппова // Педагогический журнал Башкортостана : науч.-практ. изд. Ассоц. "Башк. пед. гос. унив. комплекс". 2010. №5(30). С. 18-26.

#### ***В других изданиях***

3. Автоматизированный поиск ключевых слов в учебных текстах как фактор повышения качества учебного процесса / Н.К. Криони, А.Д. Никин, А.В.Филиппова // Технология и организация обучения : науч. издание. Уфа: УГАТУ, 2007. С. 165–168.

4. Информационная система анализа учебного текста / А.Д. Никин, Н.К.Криони, А.В. Филиппова // Телематика'2007: тр. XIV Всерос. науч.-метод. конф. – СПб. : СПбГИТМО, 2007. С. 463–465.

5. Современные технологии в российской системе образования / Н.К. Криони, А. Д. Никин, А. В. Филиппова // Сб. ст. VI Всерос. науч.-практ. конф. – Пенза : РИО ПГСХА, 2007. С. 220–222.

6. Один подход к анализу трудности понимания учебных текстов / Н.К.Криони, А.Д. Никин, А.В.Филиппова // Компьютерные науки и информационные технологии 2008: тр. X Междунар. науч. конф. – Уфа: УГАТУ, 2008. С. 159–160. (статья на англ. яз.)

7. Свид. об офиц. рег. программы для ЭВМ № 2008614145 (РФ). Оценка сложности параметров текста / Н. К. Криони, А. Д. Никин, А. В. Филиппова Зарег. 29.08.2008.

8. Автоматизированная система анализа параметров сложности учебного текста / Н.К.Криони, А. Д. Никин, А. В. Филиппова // Технология и организация обучения : науч. издание. Уфа: УГАТУ, 2008. С. 155–161.

9. Автоматизированный анализ сложности учебного текста / Н.К.Криони, А. Д. Никин, А. В. // Новые информационные технологии в образовании: тр. Междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург, 2009, С. 80–82.

Диссертант

А.В. Филиппова

ФИЛИППОВА Анастасия Владимировна

УПРАВЛЕНИЕ  
КАЧЕСТВОМ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ТРУДНОСТИ ПОНИМАНИЯ  
УЧЕБНЫХ ТЕКСТОВ

Специальность 05.13.10 – Управление в социальных  
и экономических системах

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Подписано к печати 29.10.2010 г. Формат 60x84 1/16.  
Бумага офсетная. Печать плоская. Гарнитура Times New Roman Cyr.  
Усл. печ. л. 1,0. Усл. кр.- отт. 1,0. Уч.- изд. л. 0,9.  
Тираж 100 экз. Заказ №

ГОУ ВПО “Уфимский государственный авиационный технический университет  
Центр оперативной полиграфии”  
450000, Уфа-центр, ул. К.Маркса,12