



**Журнал  
«ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ.  
ПОДГОТОВКА ПЕРСОНАЛА  
И ПОДДЕРЖАНИЕ ЕГО  
КВАЛИФИКАЦИИ»  
№3/2007**

**Редакционный совет:**  
Будовский В.П., к.т.н.  
Воронин В.Т., к.т.н.  
Кононов Ю.Г., д.т.н.  
Мисриханов М.Ш., д.т.н.

**Главный редактор:**  
Будовский Валерий Павлович  
тел.: +7 8 919-728-56-88  
+ 7 (495) 921-99-98

e-mail: b\_v\_p@mail.ru  
http://oue.promtransizdat.ru

**Издательский дом «ПАНОРАМА»**  
107031, Москва, а/я 49

По вопросам подписки  
тел. +7(495) 921-99-98,  
621-99-98, 925-96-11  
+7 (906) 721-13-79

*Все статьи настоящего номера отражают личную точку зрения авторов, которая может не совпадать с мнением редакции.*

Подписано в печать 20.06.07.  
Формат 60x88/8.  
Бумага офсетная.  
Печ. л. 7.  
Печать офсетная.  
Заказ №



**Содержание**

К читателям ..... 2

**ХРОНИКА**

Системному оператору ЕЭС России пять лет! ..... 3

**ОФИЦИАЛЬНЫЕ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Регламент оперативного диспетчерского управления электроэнергетическим режимом объектов управления ЕЭС России ..... 10

**АВАРИИ, АВАРИЙНЫЕ РЕЖИМЫ И ИХ ЛИКВИДАЦИЯ**

*А.Н. Беляев, А.А. Смирнов, С.В. Смоловик*  
Анализ влияния «человеческого фактора» в развитии крупных системных аварий ..... 25

*В работе основное внимание уделено анализу развития аварийных переходных процессов и роли так называемого «человеческого фактора», — то есть ошибок проектирования, просчетов диспетчерского и оперативного персонала, отсутствия согласования основных систем защиты, обеспечивающих работоспособность системы при аварийных ситуациях в энергосистеме.*

**ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

*А.И. Гринь*  
Методы расчета нагрузочных потерь в сетях напряжением 0,38 кВ ..... 34

*Умение рассчитывать потери электрической энергии является важным требованием к центрам управления сетями. Предлагаемая работа продолжает серию статей данного направления.*

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ**

*А.Н. Иванченко, П.В. Шлыков, М.В. Кислов*  
Реализация полнотекстовой электронной библиотеки нормативно-технических документов электроэнергетики ..... 38

*Быстрое внедрение электронных методов обучения произвело настоящую революцию в технологии профессиональной подготовки персонала электроэнергетических предприятий. Одним из центральных элементов электронных средств обучения является электронная библиотека.*

Обзор отечественных тренажеров ..... 46

**ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗА РУБЕЖОМ**

Диспетчерское управление и сбор данных ..... 56

*Сбор, обработка и представление информации диспетчеру о управляемом им объектом, является важнейшим фактором его надежной работы. Проблемам построения систем диспетчерского управления и посвящена предлагаемая статья.*

**БИБЛИОГРАФИЯ** ..... 63

**ОАО «СО — ЦДУ ЕЭС»****ОДУ Юга****ОДУ Северо-Запада****ОДУ Востока****ОДУ Урала****ОДУ Центра****ОДУ Сибири****К читателям****Уважаемые коллеги!**

18 июня 2007 года Системному оператору Единой энергетической системы России исполнилось пять лет. Много это или мало?

История диспетчерского управления в нашей стране ведется с 1921 года, когда в Московской энергосистеме начал функционировать первый диспетчерский пункт. С этого времени прошло более 80 лет. В связи с этим 5 лет существования ОАО «СО - ЦДУ ЕЭС» не кажется серьезной датой. Однако реформа электроэнергетической отрасли поставила ряд новых, до настоящего времени не существовавших задач. В этих условиях Системный оператор России играет роль координатора действий всех энергетических компаний России, обеспечивая их слаженную работу, именно этой ответственной роли Системного оператора и его достижениям по прошествии 5 лет со дня основания и посвящена главная статья номера.

Поздравляем весь коллектив Системного оператора с этим знаменательным событием и желаем дальнейших успехов в их ответственной работе.

**Главный редактор журнала  
«Оперативное управление в электроэнергетике»**

*В. Фролов*

# Реализация полнотекстовой электронной библиотеки нормативно-технических документов электроэнергетики

**А.Н. Иванченко, к.т.н., профессор ЮРГТУ (НПИ),  
П.В. Шлыков, инженер-программист ЮРГТУ (НПИ),  
М.В. Кислов, аспирант ЮРГТУ (НПИ)**

*Быстрое внедрение электронных методов обучения произвело настоящую революцию в технологии профессиональной подготовки персонала электроэнергетических предприятий. Одним из центральных элементов электронных средств обучения является электронная библиотека.*

Глобальная информатизация общества все актуальнее ставит задачу перевода в цифровую форму хранения накопленных информационных массивов. Перевод документов из бумажной формы хранения в цифровую дает возможность применения современных информационных технологий для работы с разнообразными информационными ресурсами. Создание и использование электронных библиотек (ЭБ) уже доказало свою значимость, а использование электронных документов оказалось намного удобнее их бумажных аналогов.

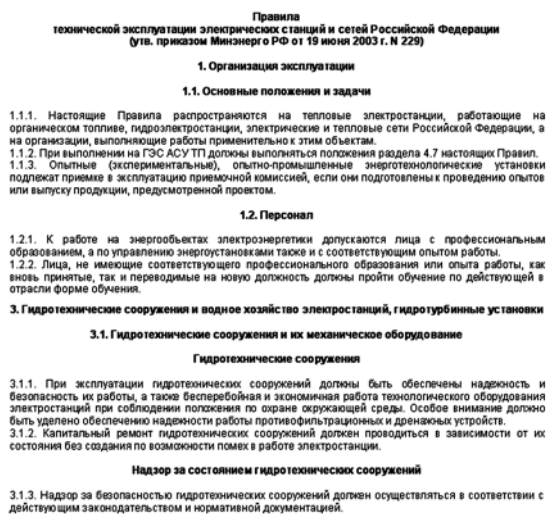
При выборе технологии перевода бумажных документов в цифровую форму и способа их хранения необходимо учитывать технологии последующего использования документов. На сегодняшний день наиболее широко используется библиотечная технология, в которой единицей хранения является документ, расширенный метаданными (описанием документа). Альтернативной можно считать технологию использования структурированных документов. В этом случае документ хранится разделенный на определенные порции, что позволяет использовать его не только как единое целое, но и работать с отдельными фрагментами.

Преимущество такого способа — документ можно представить в виде древовидной структуры, что дает возможность эффективнее осуществлять навигацию по нему. В пользу данного способа хранения может выступать то, что документы изначально создаются в структурированном виде: практически каждый документ имеет оглавление, которое фактически представляет его древовидную структуру.

Такой способ хранения документов применяется в ЭБ различных систем обучения и проверки знаний в энергетике: «АСОП-Инфосреда», «АСОП-Наставник», «Центурион», «Эксперт-Диспетчер» и др. [1, 2], что позволяет обращаться к необходимым фрагментам документа в процессе обучения. Можно считать, что данный способ хранения документов является расширением «библиотечной» технологии.

Сегодня использование автоматизированных систем обучения и проверки знаний находит широкое применение в электроэнергетике [4, 5], в связи с чем актуальной становится задача создания и ведения полнотекстовых ЭБ для таких специализированных систем. Объем документов в ЭБ может достигать сотен и тысяч экземпляров, поэтому процессу автоматизации перевода документов в структурированный вид хранения необходимо уделять должное внимание.

На практике используют различные способы преобразования текста документа из его линейного вида в древовидную структуру. Оценка эффективности данных способов может являться не только качеством результата перевода, но и требования к предварительной подготовке текста исходных документов. Например, для добавления документа в ЭБ программного комплекса «АСОП-Инфосреда» текст исходного документа должен быть размечен специальными метками,



**Рис. 1.** Пример текста документа

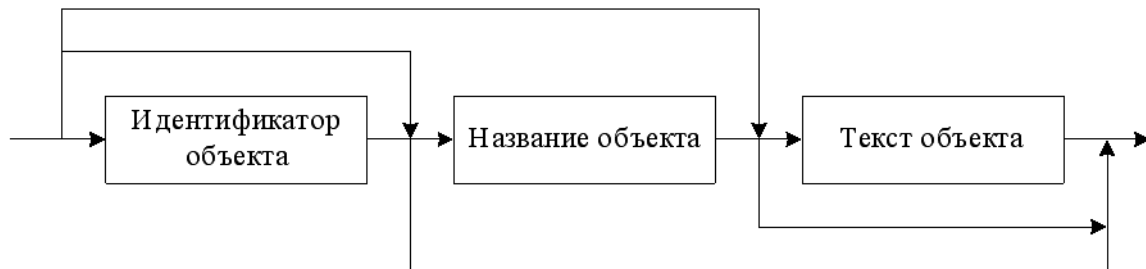


Рис. 2. Синтаксическая диаграмма элементарного объекта

Таблица 1

## Примеры вариантов комбинаций подобъектов

Порядок следования подобъектов	Пример
Идентификатор объекта	Примером элементарного объекта, который содержит только идентификатор, может быть текст: «Часть первая», «Часть вторая» и т.д.
Идентификатор объекта → Название объекта	Примером данной комбинации подобъектов может быть текст вида: «Раздел А»+«Название», «Глава 1»+«Название» и т.д.
Идентификатор объекта → Текст объекта	Третий вариант наиболее распространен в текстах документов и ему соответствует «лист» в древовидной структуре документа. Примером данной последовательности подобъектов является текст вида: «1.1.3.»+«Текст параграфа», «Статья 12»+«Текст статьи» и т.д.
Идентификатор объекта → Название объекта → Текст объекта	Данный пример последовательности подобъектов встречается довольно редко. Примером может являться фрагмент, в котором между названием раздела и названием подраздела присутствует вступительный текст: «Номер»+«Название раздела»+«Текст»+далее идут подразделы. Или может встречаться другой случай: «Номер»+«Название подраздела»+«Текст»+далее идут параграфы
Название объекта	Данный пример элементарного объекта может встречаться, когда в виде «Названия объекта» выступает «Название документа» или название группы параграфов в подразделе
Название объекта → Текст объекта	Примером данной комбинации подобъектов может быть текст вида: «Введение»+«Текст введения», «Заключение»+«Текст заключения» и т.д.
Текст объекта	Пример элементарного объекта такого вида практически не встречается, так как текст, как правило, относится к разделу, подразделу или параграфу

а в программном комплексе «АСОП-Наставник» накладываются жесткие ограничения на стилевое оформление документа. Это негативно сказывается на эффективности применения подобных ЭБ, т.к. предъявляются дополнительные требования к квалификации специалистов, выполняющих эти задачи.

В статье рассматривается подход к созданию инструмента, позволяющего автоматически восстанавливать древовидную структуру документа по его тексту и формировать ЭБ, используя специальный формат ее хранения в реляционной базе данных.

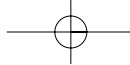
Нормативно-технические документы (НТД), хранящиеся в рассматриваемых ЭБ, представляют собой федеральные законы, ГОСТы, отраслевые нормативные акты, специализированные технические документы и т.п. Как правило, тексты таких документов сильно структурированы и представляют собой набор параграфов, сгруппированных по разделам, главам, частям и т.д.

**1. Основные принципы структуризации информации в нормативно-технических документах.** Введем понятие «элементарного объекта» — не-

которой порции текста НТД, на основе которой производится построение его древовидной структуры.

В процессе анализа многочисленных текстов НТД установлено, что элементарный объект может содержать: название документа, раздела, подраздела, части, главы и т.д., а также их номер, номер параграфа, тексты параграфа и раздела. Некоторые из приведенных элементов сходны по своей структуре, поэтому целесообразно сгруппировать их в следующие категории: идентификатор объекта, название объекта и текст объекта. Элементы этих категорий будем считать подобъектами, составляющими элементарный объект.

С учетом принципов построения текста подобъекты должны располагаться в определенной последовательности друг относительно друга. Так, номер главы не может располагаться после ее названия; вслед за номером параграфа обязательно должен располагаться его текст и т.п. Установлено несколько вариантов комбинации подобъектов в элементарном объекте, описываемых следующей синтаксической диаграммой (см. рис. 2). Примеры вариантов комбинаций подобъектов приведены в таблице 1.



**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ**


Исходные данные	Этап 1	Этап 2
<b>Текст на естественном языке</b>	<b>Текст на промежуточном специализированном языке</b>	<b>Древовидная структура</b>
1. Организация эксплуатации  1.1. Основные положения и задачи  1.1.1. Настоящие Правила распространяются на тепловые электростанции, работающие на органическом топливе...  1.1.2. При выполнении на ГЭС АСУ ТП должны выполняться положения раздела 4.7 настоящих Правил...	<pre>                     &lt;object id=001                     type=1&gt;1.&lt;/object&gt;&lt;header                     id=001&gt;Организация                     эксплуатации&lt;/header&gt;                      &lt;object id=002                     type=2&gt;1.1.&lt;/object&gt;&lt;header                     id=001&gt;Основные положения и                     задачи&lt;/header&gt;                      &lt;object id=003                     type=3&gt;1.1.1.&lt;/object&gt;&lt;text                     id=003&gt;Настоящие Правила                     распространяются на тепловые                     электростанции, работающие на                     органическом топливе...&lt;/text&gt;                      &lt;object id=004                     type=3&gt;1.1.2.&lt;/object&gt;&lt;text                     id=003&gt;При выполнении на ГЭС АСУ                     ТП должны выполняться положения                     раздела 4.7 настоящих                     Правил...&lt;/text&gt;                 </pre>	

Рис. 3.

Будем считать, что элементарный объект может быть однозначно определен в тексте документа либо по идентификатору объекта, либо по названию объекта, либо их парой. Для упрощения последующей формализации описания структуры документа введем дополнительный термин «искусственный идентификатор», считая, что им будет определяться элементарный объект, не содержащий идентификатор. Фактически «искусственный идентификатор» не содержит ничего, он только обозначает место, где должен находиться идентификатор объекта.

**2. Математический аппарат.** Преобразование линейного текста документа в специальный вид предлагается выполнять в два этапа:

1. Определение элементарных объектов в тексте документа.

2. Определении иерархических связей (древовидной структуры) полученных элементарных объектов.

Пример поэтапной обработки фрагмента текста документа показан на рисунке 3.

Этап определения элементарных объектов связан с выявлением в тексте всех возможных идентификаторов объектов, т.к. один элементарный объект может быть однозначно определен одним идентификатором. В основе данного этапа лежит использование математического аппарата теории формальных языков. Для этого текст документа будем считать цепочкой символов, сформированной

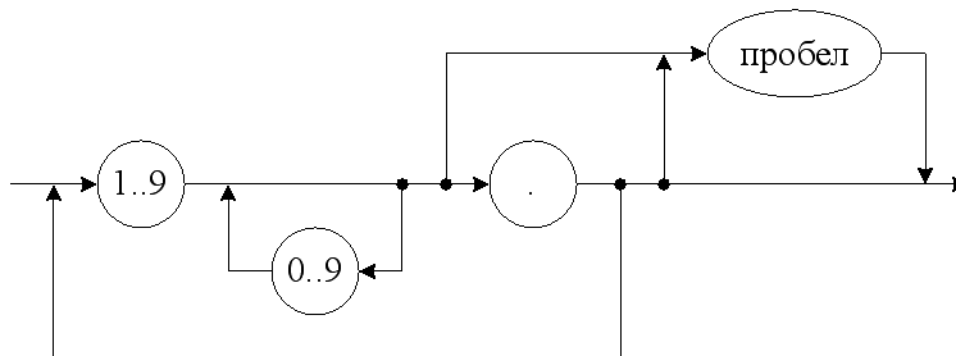


Рис. 4. Синтаксическая диаграмма формирования номера параграфа

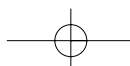


Таблица 2

## Варианты представления подбъекта «Идентификатор объекта»

Название класса	Форма подбъекта
Класс 1	(арабское число)
Класс 2	(арабское число) (арабское число)
Класс 3	(арабское число) (арабское число).(арабское число)
Класс 4	(римское число)
Класс 5	«Часть» («первая» «вторая» «третья» ...)
Класс 6	«Раздел» ((буква) (арабское число) (римское число))
Класс 7	«Глава» ((арабское число) (римское число))
Класс 8	«Статья» (арабское число)
Класс 9	«Статья» (арабское число) (арабское число)
Класс 10	Искусственный идентификатор для основных названий
Класс 11	Искусственный идентификатор для основных приложений
Класс 12	Искусственный идентификатор для обычных названий

Таблица 3

## Варианты представления подбъекта «Название объекта»

Название класса	Форма подбъекта
Основные названия	«Оглавление», «Содержание», «Предисловие», «Введение», «Общая часть», «Заключение», «Список литературы», «Список использованной литературы», «Литература»
Приложения	«Приложение» ((буква) (арабское число))
Обычные названия	Обычный текст, содержащий алфавитно-цифровые символы и символы перехода на новую строку

по правилам некоторого формального языка, адекватно описывающего структуру НТД. К таким правилам можно отнести правила построения идентификатора объекта (номер главы, раздела, параграфа), названия объекта и его текста. Пример правила для формирования номера параграфа показан на рисунке 4.

В связи с тем, что в тексте НТД могут встречаться нумерованные списки, ссылки на другие параграфы и другие элементы, представляющие собой различные комбинации цифр, при определении элементарных объектов такие элементы могут быть идентифицированы как «идентификаторы объектов», что влечет за собой неправильную интерпретацию иерархической структуры документа. В связи с этим возникает дополнительная задача отсеивания ложных идентификаторов объектов. Таким образом, задача определения элементарных объектов разбивается на две подзадачи: выделение всех идентификаторов объектов и отсеивание ложных идентификаторов.

Первая из них требует проведения лексического анализа текста, т.е. определения во входной цепочке символов, отдельных лексических элементов (лексем). В нашем случае лексемами будут являться идентификаторы объектов. Для реализации лексического анализа необходимо сформулировать набор правил, с помощью которых во входной цепочке (тексте документа) будут определяться все виды лексем.

Вторая подзадача требует проведения синтаксического и семантического анализа. Задача семантического анализа предполагает построение системы правил для анализа лексем. Одновременно приходится анализировать контекст (семантику) нескольких лексем (идентификаторов объектов), так как их расположение относительно друг друга имеет некоторые ограничения.

Необходимость семантического анализа обусловлена наличием ситуаций, при которых некоторые последовательности символов могут быть ошибочно интерпретированы как идентификаторы объектов. Примером могут служить ссылки в тексте элементарного объекта на другие элементарные объекты (параграфы), нумерованные списки и т.д.

**3. Анализ элементарных объектов.** Анализ коллекций НТД показал, что для различных видов документов используются определенные варианты формы записи идентификаторов объектов (будем называть их классами, см. табл. 2).

Для представления подбъектов будем использовать нотацию языка расширенных регулярных выражений. Введем следующие обозначения:

- арабское число — число, записанное в арабской системе исчисления;
- римское число — число, записанное в римской системе исчисления;
- буква — символ из русского алфавита;
- ... — обозначение последовательности символов;

Таблица 4

**Свойства текста, принадлежащего к классам  
«Основные названия», «Приложения», «Обычные названия»**

N	Форма подобъекта
1	Все буквы в верхнем регистре
2	Текст выровнен по центру
3	Текст выровнен по правому краю
4	Текст выделен жирным шрифтом
5	Текст находится между двумя подряд идущими спецсимволами «перевод строки» слева и двумя спецсимволами «перевод строки» справа

• (...) — служит для наглядного отображения группы символов;

• | — обозначение альтернативы.

Возможные варианты форм представления «названия объекта», которые могут не иметь идентификаторов, но могут определять элементарный объект и участвовать в иерархии документа, приведены в таблице 3.

Принадлежность символьной цепочки к классам, приведенным в таблице 3, можно установить не только по ее контексту, но и по некоторым стилевым свойствам. Приведем список таких свойств в таблице 4.

Для унификации всех комбинаций элементарных объектов используем искусственные идентификаторы, которыми будут обозначаться элементарные объекты, не имеющие собственных идентификаторов (объекты принадлежащие классам, приведенным в таблице 3).

**4. Формальное описание классов подобъектов.** Для представления формального языка описания структуры нормативно-технического документа будем использовать грамматики и синтаксические диаграммы. Синтаксические диаграммы являются эквивалентным представлением грамматики языка, но имеют преимущество для визуального представления в силу своей наглядности.

При составлении синтаксических диаграмм будем использовать следующие обозначения для терминальных и нетерминальных символов:

• LetUp — обозначает букву русского алфавита в верхнем регистре;

• Letters — обозначает регулярное множество букв русского алфавита в верхнем и нижнем регистрах;

• ArabicNum — обозначает арабское число;

• RomanNum — обозначает римское число;

• Sym — обозначает множество символов, например таких, как знаки препинания и т.д., за исключением символов «пробел», «возврат каретки» и «новая строка»;

• Text, Header — обозначают регулярное множество любых символов, за исключением символов «пробел», «возврат каретки» и «новая строка»;

• CustomID — обозначает искусственный идентификатор;

• Ш — обозначение символа «пробел»;

• ĩ — обозначение символов «возврат каретки» и «новая строка».

Свойства текста, который может являться «названием объекта», отражены непосредственно в самом тексте документа и обозначаются специальными комбинациями символов. Сформулируем правила построения потенциально возможных «названий объектов» и составим соответствующие синтаксические диаграммы, учитывая свойства текста данного класса.

**Правило 1.**

Считать потенциально возможным «названием объекта» текст, набранный в «ВЕРХНЕМ РЕГИСТРЕ».

**Правило 2.**

Считать потенциально возможным «названием объекта» текст, выровненный по центру средствами MS Word.

**Правило 3.**

Считать потенциально возможным «названием объекта» текст, выровненный по правому краю средствами MS Word.

**Правило 4.**

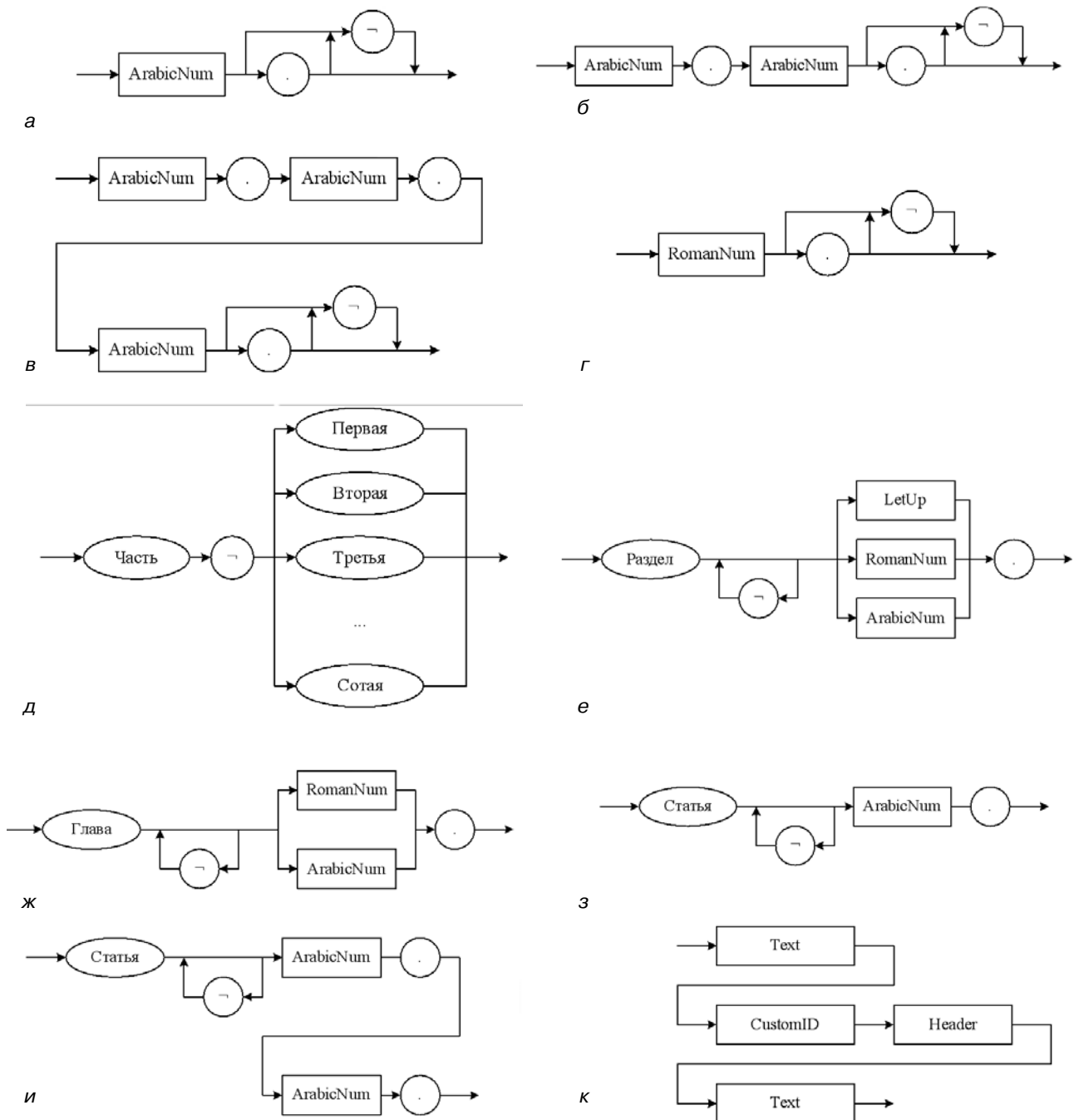
Считать потенциально возможным «названием объекта» текст, выделенный жирным типом шрифта средствами MS Word.

**Правило 5.**

Считать потенциально-возможным «названием объекта» текст, находящийся между двумя подряд идущими спецсимволами «перевод строки» слева и двумя спецсимволами «перевод строки» справа. Текст возможного «названием объекта» должен заканчиваться буквенным символом (возможно символами пробелов, но не символом «точка»), стоящим перед спецсимволами «перевод строки». Ниже на рисунке 5 приведены соответствующие синтаксические диаграммы (см. рис. 6).

**5. Способ установления иерархии элементарных объектов в тексте НТД.** Иерархическая древовидная структура текста документа определяет взаимосвязи между элементарными объектами, поэтому необходимо установить возможные иерархические связи между всеми элементарными объектами.

Материал в документах излагается последовательно — иерархия не нарушается, следовательно, элементарные объекты также будут встречаться последовательно и элементарный объект, встретив-



**Рис. 5.** Синтаксические диаграммы описания идентификаторов объектов:

а) — для класса 1, б) — для класса 2, в) — для класса 3, г) — для класса 4, д) — для класса 5, е) — для класса 6, ж) — для класса 7, з) — для класса 8, и) — для класса 9, к) — для класса 10, 11, 12.

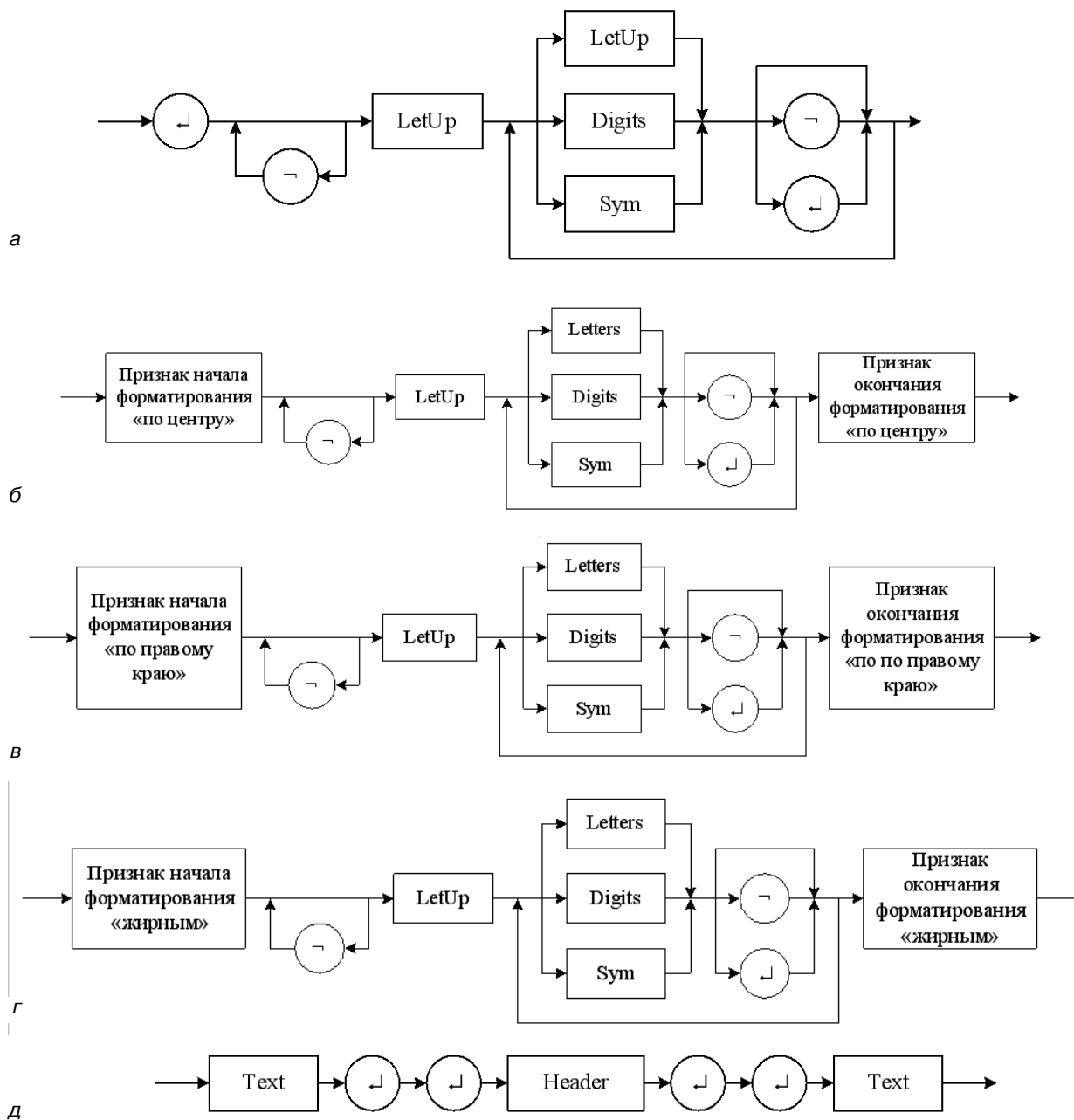
шийся в тексте раньше, в иерархии будет находиться выше при выполнении некоторых условий. Учитывая, что элементарный объект может быть определен идентификатором, то для построения иерархии идентификаторов можно использовать их классы. В соответствии с определенными ранее классами

идентификаторов объектов, приведем возможные варианты иерархических связей для этих классов. Результат приведем в виде списка по шаблону «Класс родителя» → «Возможные классы потомка».

- Класс 1 → Класс 2 | последний элемент в иерархии;



## ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ



**Рис. 6.** Синтаксические диаграммы определения границ заголовков:

а) — для правила 1, б) — для правила 2, в) — для правила 3, г) — для правила 4, д) — для правила 5.

- Класс 2 → Класс 3 | Класс 12 | последний элемент в иерархии;
- Класс 3 → последний элемент в иерархии;
- Класс 4 → Класс 1 | Класс 2;
- Класс 5 → Класс 6;
- Класс 6 → Класс 7;
- Класс 7 → Класс 8 | Класс 9;
- Класс 8 → Класс 1 | последний элемент в иерархии;
- Класс 9 → Класс 1 | последний элемент в иерархии;

- Класс 10 → не имеет потомков (данный класс располагается на 1 уровне иерархии);
- Класс 11 → Класс 1 (данный класс располагается на 1 уровне иерархии);
- Класс 12 → Класс 3.

**6. Алгоритм определения иерархической структуры элементарных объектов.** Учитывая то, что элементарные объекты одного класса, как правило, располагаются на одном уровне в древовидной структуре документа, можно предложить алгоритм

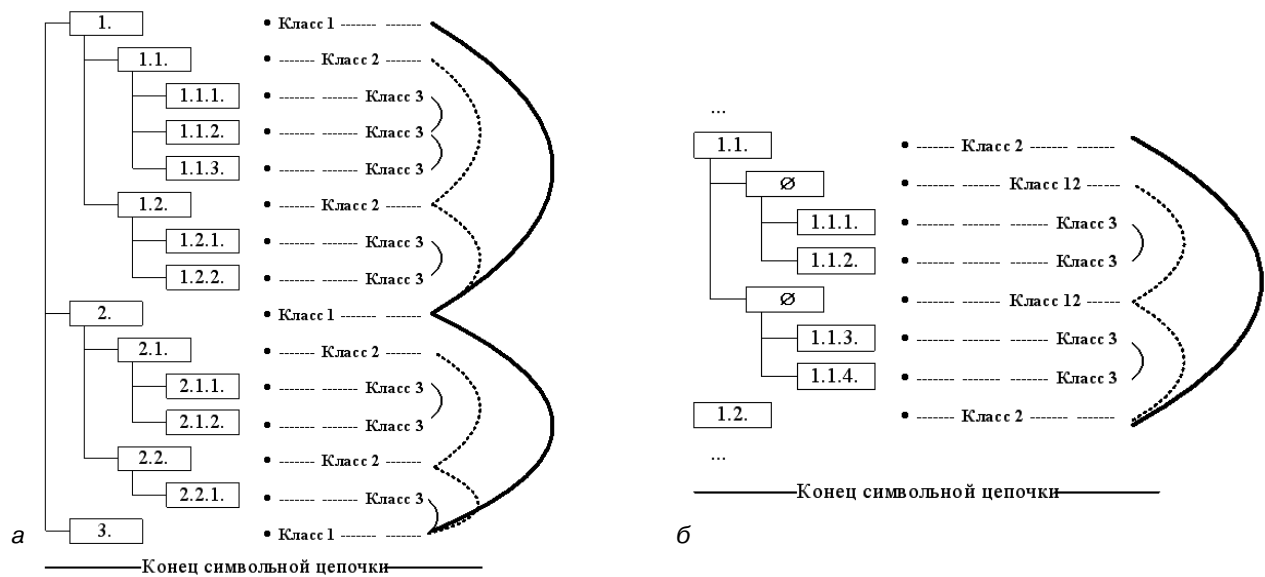


Рис. 7. Пример иерархической структуры документа

определения иерархии идентификаторов объектов на основе их классов:

1. Определяем все возможные идентификаторы в тексте документа.

2. Определяем классы полученных идентификаторов.

3. Присваиваем каждому идентификатору порядковый номер, независимо от класса.

4. Учитывая правила иерархических связей между классами, выбираем идентификаторы в интервале:

4.1. между парой ближайших идентификаторов одного класса;

4.2. идентификатором одного класса и идентификатором класса, находящегося на один или несколько уровней выше по иерархии;

4.3. между идентификатором и концом символической цепочки (идентификаторы, относящиеся к классам: 1, 10 и 11 считаем идентификаторами одного класса).

5. Выбранные идентификаторы считаются потомками первого идентификатора.

6. Пункт 4 и 5 выполняются последовательно для всех идентификаторов в соответствии с правилами наследования.

Результат работы алгоритма схематично представлены на рисунке 7.

**Заключение.** В статье предлагается метод обработки документов, позволяющий автоматически восстанавливать древовидную структуру НТД по его тексту. Данный метод можно использовать при создании специализированных ЭБ, использующихся в различных системах обучения и проверки знаний.

При использовании предложенной методики для наполнения ЭБ новыми документами от персонала не требуется высокой квалификации, а также не предъявляются жесткие требования к оформлению исходных текстов вносимых документов.

На основе данного метода ведется разработка инструмента, позволяющего в автоматизированном (полуавтоматическом) режиме добавлять документы в ЭБ НТД.

## ЛИТЕРАТУРА

1. АСОП «Инфосреда» // <http://ucpk.ru>
2. АСОП «Наставник» // <http://do.ucpk.ru>
3. Gerald Salton, James Allan, and Amit Singhal. Automatic text decomposition and structuring. *Information Processing & Management*, 32 (2):127–138, 1996.
4. Прокофьева Н.О. Вопросы организации компьютерного контроля знаний. *Educational Technology & Society* 9 (1): 433–440, 2006.
5. Зайцева Л.В., Прокофьева Н.О. Модели и методы адаптивного контроля знаний. *Educational Technology & Society* 7(4): 265–277, 2004.

6. Добрынин В.Ю., Клюев В.В., Некрестьянов И.С. Оценка тематического подбора текстовых документов. Труды второй всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции». С. 204–210. Протвино, сентябрь 2000.

7. Барашев Д.В., Горшкова Е.А., Новиков Б.А. Оптимизация представления XML документов в реляционной базе данных. Труды второй всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции». С. 224–229. Протвино, сентябрь 2000.

8. Столяров С.В., Ермаков Н.Б., Федотов А.М. Электронные библиотеки: схемы данных и объектная модель документа. <http://www.nsc.ru>