

## СЕМАНТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ И АНАЛИЗА СТРАТЕГИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ ПО ИННОВАЦИОННОМУ ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ\*

Евгений Юрьевич ХРУСТАЛЁВ

доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Центральный экономико-математический институт РАН, Москва, Российская Федерация  
stalev@cemi.rssi.ru

### История статьи:

Принята 13.01.2015  
Принята в доработанном виде  
28.04.2015  
Одобрена 12.05.2015

УДК 303.442

### Ключевые слова:

инновационная экономика, нормативно-правовые документы, информационное пространство, логико-лингвистическое моделирование, семантический анализ, гипертекстовая технология, интеллектуальная информационно-поисковая система

### Аннотация

**Тема.** Статья посвящена проблеме подготовки стратегических нормативно-правовых документов (концепций, доктрин, программ и планов), определяющих инновационные направления экономического развития, – они должны быть четкими и конкретными, охватывающими все аспекты, чтобы непротиворечиво и однозначно трактоваться пользователями с различными взглядами на происходящие процессы.

**Задачи.** Фундаментальная проблема создания и расширения информационного правового пространства инновационной экономики может быть представлена как совокупность следующих трех взаимосвязанных задач: разработка методов моделирования и исследования экономических систем и процессов; подготовка и публикация нормативных актов, адекватно воспроизводящих и регламентирующих инновационно ориентированные экономические отношения; построение интеллектуальных моделирующих систем и баз знаний, содержащих всю правовую информацию.

**Методология.** В рамках статьи предлагаются и исследуются особенности интеллектуального экономико-математического метода, построенного на базе гипертекстовой методологии информационного моделирования, а также реализующего его логико-лингвистического инструментария.

**Результаты.** Проведенное исследование и его результаты позволяют строить семантические модели объектов, описываемых в нормативно-правовых документах, выявлять прикладные предметные области, где необходимы дополнительные исследования и регламентация, делать обоснованный терминологический анализ; системно анализировать массивы текстов на непротиворечивость, полноту и избыточность.

**Область применения.** Полученные результаты будут полезны органам государственной власти, ответственным за инновационное экономическое развитие, а также частным компаниям, активно участвующим в реализации инновационных проектов.

**Выводы.** Правовое обеспечение различных экономических и социальных процессов должно базироваться на самых передовых идеях и технологиях, которые, согласно прогнозам, будут оптимальными в ближайшее время. Современная инновационная экономика может быть построена только тогда, когда будет создан полный комплект практических документов, совокупность которых составит экономическое информационно-правовое пространство общества.

©Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2015

### Введение

Российская инновационная экономика, базирующаяся на полной и непротиворечивой правовой основе, может быть построена только тогда, когда от вековой разработки идеологических программ и глобальных теоретических концепций будет сделан решительный переход к созданию практических документов, совокупность которых составит экономическое информационно-правовое

пространство (ЭИП) общества.

Функционирование хозяйственного комплекса и процессы производства вызывают появление огромного количества правовых документов, с помощью которых органы власти регулируют общественные отношения, организуют выполнение производственных заданий, повышают качество продукции и услуг, обеспечивают охрану собственности, прав и интересов граждан, осуществляют меры по укреплению обороноспособности страны, общественного

\* Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проект № 14-02-00035).

порядка и государственной безопасности [1–5]. В ЭИПП официально фиксируются в виде конкретных документов те научные представления о современном обществе, которые формируются по мере накопления опыта в сфере государственного строительства. ЭИПП общества должно быть концентрированным выражением социальных и производственных отношений, передовых технологий и методов хозяйственной деятельности, обеспечивающих становление и развитие рыночной экономики.

### **Специфика экономического информационно-правового пространства современного общества**

Исходя из материалистического понимания права, следует отметить, что правовые отношения предопределяются характером господствующих производственных отношений, связанных с общественным разделением труда, превращением владения в частную собственность, отчуждением производителя от результата труда, присвоением и обменом на началах эквивалента. При этом правоотношения следуют за экономическими сдвигами, обусловленными структурной перестройкой и ростом производительных сил. Однако и сами правовые нормы оказывают значительное влияние на функционирование хозяйственного механизма. Так, например, они позволяют политической власти производить экспроприацию определенных форм собственности, перераспределять ее между членами общества и пр.

Необходимо учитывать, что подобные акты должны соответствовать уровню развития производительных сил и характеру существующего фактически общественного распределения труда. В противном случае такого рода меры не приносят ожидаемого экономического результата. Производство и воспроизводство, обмен и распределение детерминированы материально настолько, что формально-юридические коррективы, вносимые в хозяйственные отношения и поддерживаемые всей силой государственного принуждения, не могут реально изменить совокупности отношений с точки зрения их экономического содержания, т.е. не меняют на деле объективно функционирующей системы производственных отношений. В этих условиях могут возникать глубокие противоречия между законодательством и теми правоотношениями, которые появляются в экономической сфере и реализуются в хозяйственной деятельности

независимо от закона, от юридического права.

Подобная ситуация вызывает серьезные сбои в нормальном функционировании господствующего способа производства и устраняется в результате либо стихийного давления экономических обстоятельств, либо путем рационального изменения государственной хозяйственной политики и законодательства. Игнорирование указанных обстоятельств в теории и на практике может привести к стагнации хозяйственной жизни, задержать своевременное упрочение таких производственных отношений, которые способствуют развитию общественных производительных сил. Тем не менее, не преувеличивая возможностей законодательства в экономической сфере, необходимо отметить существование прямой зависимости темпов общественного развития от уровня прогрессивности тех знаний, которые закладываются в правовые документы. Развитие ЭИПП способствует прогрессу в обществе, причем задержка, ограничение темпов совершенствования законодательной базы проявляются в снижении скорости экономического развития, ведет к медлительности в проведении назревших преобразований, в решении возникающих проблем.

Сведения, содержащиеся в ЭИПП, должны соответствовать современным формам организации производства, управления, труда и основываться на результатах научно-исследовательских и экспериментальных работ. Правовое обеспечение различных экономических и социальных процессов не может осуществляться «вдогонку» и поэтому должно базироваться на самых передовых идеях, которые, согласно прогнозам, будут оптимальными в ближайшее время. Опережающее проектирование ЭИПП состоит в установлении норм и требований, повышенных по отношению к уровню, уже достигнутому на практике. Поэтому прогрессивность правовых документов должна непрерывно поддерживаться с учетом последних достижений в области экономики путем их регулярного пересмотра и совершенствования. Качество ЭИПП необходимо систематически проверять, определяя при этом его научную новизну и разрабатывая предложения по обновлению в нем устаревшей информации.

### **Информационное правовое пространство инновационной экономики**

Реформирование народного хозяйства нуждается как в содержательном изменении и пересмотре многих правовых норм, так и в применении современных методов проектирования, построения,

модификации и использования интегрированной системы нормативно-правового обеспечения [6–9]. Поэтому фундаментальная проблема создания и расширения информационного правового пространства инновационной экономики может быть представлена как совокупность 3 взаимосвязанных задач:

- разработка методов моделирования и исследования экономических систем и процессов, в них протекающих, использование их для теоретического обоснования планируемых реформ, прогнозирования и оценки возможных последствий предпринимаемых преобразований;
- подготовка и публикация нормативных актов, адекватно воспроизводящих и регламентирующих инновационно ориентированные экономические отношения;
- построение интеллектуальных моделирующих систем и баз знаний, содержащих, по возможности, всю правовую информацию, которую можно извлечь из современных экономико-законодательных документов, предназначенных для сравнения объективно существующей экономической реальности с разработанной и применяемой на практике нормативно-правовой моделью, системного анализа информационных массивов, используемых юристами и экономистами, а также правового обеспечения различных видов инновационной деятельности.

Необходимо отметить, что первая задача из приведенного перечня исследуется экономистами, вторая задача находится в компетенции юристов, а третья может решаться только при одновременном участии экономистов и юристов. Отмечая экономическую направленность настоящей статьи, ограничим ее содержание рассмотрением методов и технологий решения первой и третьей задач, хотя предлагаемые подходы и результаты данного исследования будут интересны и юристам, разрабатывающим и готовящим к утверждению проекты конкретных правовых документов.

Как любой сложный комплекс, инновационная экономика должна рассматриваться с различных точек зрения и в различных аспектах, например с социальных, материально-производственных, ресурсных и других позиций. Такой подход к исследованию экономических процессов позволяет интерпретировать их взаимосвязанную совокупность

с помощью многоуровневой информационной системы, состоящей не из материальных объектов, а из информационных компонентов, которые при ее функционировании взаимодействуют и преобразуются. В связи с этим вполне закономерны разработка и обоснование, *во-первых*, метода создания и исследования семантической модели, содержащей все имеющиеся знания и фактографические данные об инновационной экономике, а также о процессах, которые в ней протекают, и, *во-вторых*, эффективного инструментального средства, позволяющего формировать и обрабатывать создаваемую семантическую модель [10–14]. Здесь следует отметить, что хотя теоретические исследования в данной научной области проводятся уже достаточно долгое время, практического применения разработанный инструментарий еще не нашел.

В период структурных преобразований качественные изменения осуществляются, в первую очередь, политиками (политизированными экономистами и юристами). Эти изменения закрепляются в различных нормативно-правовых актах (законах, концепциях, стратегиях и т.п.), содержащих семантические описания отдельных компонентов модернизирующегося народнохозяйственного комплекса. Альтернативные варианты стабилизации экономики формулируются в текстах документов, предлагающих различные подходы к решению стоящих перед страной глобальных проблем. Поскольку документы разрабатываются независимыми, а порой и конкурирующими авторскими коллективами, их содержание отличается по смыслу, структуре, последовательности изложения, используемым терминам и по многим другим характеристикам, что существенно затрудняет их оценку и сопоставление. Анализ усложняется лавинообразным ростом числа документов, их объемом, возможностью различного толкования, необходимостью внесения уточнений и комментариев.

### **Гипертекстовая семантическая технология информационного моделирования и анализа**

Современное положение дел свидетельствует о значимости и своевременности интеллектуального экономико-математического метода, построенного на базе гипертекстовой методологии информационного моделирования и реализующего ее лингвистического инструментария, которые позволяют работать со многими видами экономических данных, включая смысловую (понятийную) информацию

[15–21]. Новые метод и технология предназначены для повышения интеллектуального потенциала ученых и практиков при аналитическом анализе и автоматизированной обработке семантических данных.

Гипертекст (нелинейный текст) – достаточно новый и перспективный тип информационных моделей, структура которых представляется в виде (сетевой) конструкции, состоящей из подготовленных специальным образом текстовых фрагментов, связанных между собой определенными семантическими отношениями. Обычному одномерному изложению сведений, которое интерпретируется как длинная строка символов, просматриваемая в одном направлении, противопоставлен многомерный ветвящийся текст. В отдельных точках такого текста изучение можно продолжить в нескольких различных направлениях в зависимости от информационной потребности абонента. Гипертекст отличается от обычного повествования порядком следования материала, причем допустимы несколько уровней детализации.

В массивах гипертекстовой структуры информация систематизируется не на библиографических принципах, а на объектографических – в этом случае информационными единицами являются сведения, извлеченные из различных первоисточников и относящиеся к конкретному классу объектов произвольной природы. Технология позволяет выделить в текстах информацию о каждом из упоминаемых объектов, собрать и упорядочить ее, а между объектами установить смысловые взаимосвязи, обеспечивающие построение классификационных схем любой степени сложности. Согласно такому подходу, исходные тексты расчлениают на озаглавленные блоки, каждый из которых содержит некоторые сведения об объекте (информационная статья) и перечень заголовков его ближайших «родственников» с указанием типа родства (тезаурусная статья).

Совокупность тезаурусных статей представляет собой тезаурус понятий, описывающих конкретную социально-экономическую область. Построение тезауруса равнозначно разработке информационной модели, а просмотр созданной понятийной сети способствует быстрому и глубокому освоению изучаемого материала, хорошей ориентации в нем, грамотной систематизации и оценке поступающих сведений, анализу накопленной информации на непротиворечивость и полноту. Кроме того,

создание тезауруса представляет собой чрезвычайно сложную задачу и способствует движению со ступени эмпирического накопления знаний на уровень синтеза, системного подхода. Качественно подготовленный тезаурус не только представляет собой в развернутом виде концептуальную модель некоторого экономического явления или его компонента, но и позволяет выявить «белые пятна» в разработке той или иной проблемы, а также делать обоснованные прогнозы относительно неизвестных еще факторов и закономерностей.

В тезаурусе гипертекста в обязательном порядке фиксируются следующие типы связей: род – вид, вид – род, целое – часть, часть – целое, предмет – процесс, процесс – участвующие в нем предметы, этап процесса – процесс, процесс – этап процесса. В тезаурусе отражают и другие типы смысловых отношений, специфичных для данной группы пользователей.

Обозначение и смысл различных типов связи (типов родства), предусмотренных в одной из реализаций гипертекста, приведены в таблице.

**Типы и обозначение связей в гипертексте**

Тип связи	Обозначение	Содержание
Прямая связь	=	Синонимия
	R	Вид – род
	v	Род – вид
	U	Укрупнение (часть – целое)
	f	Фрагментация
	n	Процесс – надпроцесс
	e	Процесс – этап процесса
	r	Процесс – исполнитель роли
	c	Предмет – процесс
	p	Следствие – причина
	s	Причина – следствие
	a (.)	Прочие отношения (ассоциативные)
Обратная связь	=	Синонимия
	v	Род – вид
	R	Вид – род
	f	Фрагментация
	U	Укрупнение (часть – целое)
	e	Процесс – этап процесса
	n	Процесс – надпроцесс
	c	Предмет – процесс
	r	Процесс – исполнитель роли
	s	Причина – следствие
	p	Следствие – причина
	a (.)	Прочие отношения (ассоциативные)

Примеры тезаурусных статей приведены на рис. 1 и 2. В тезаурусной статье гипертекста следует указывать отношения только с самыми близкими родственными объектами. Ссылки разделены на группы, которые следуют в определенном порядке: = (синонимия); R (вид – род); U (часть – целое); n (процесс – надпроцесс); v (род – вид); f (целое – часть); r (процесс – исполнитель роли); e (процесс – этап процесса); c (предмет – процесс); p (следствие – причина); s (причина – следствие), a (ассоциативные).

Полнота связей для каждого текстового фрагмента и точность их установления, в конечном счете, определяют полноту и точность поиска в информационном массиве [22].

Принципиальным является то, что гипертекстовая технология позволяет проектировать и обрабатывать

модели на языке, близком к естественному. Это потребовало развития новых математических подходов, поскольку гипертекстовое моделирование относится к классу слабоструктурированных задач и не может быть осуществлено традиционным образом (например, с помощью функционального анализа, математического программирования, теории интегрально-дифференциальных уравнений).

Исследование нормативно-правовой информации по социально-экономическим проблемам показало, что необходимые сведения рассредоточены в различных документах, и поэтому полная и четкая картина (концептуальная модель) не может быть получена без дополнительной структуризации извлекаемых из текстов документов знаний.

Кроме того, компоненты анализируемой экономической системы находятся друг с другом

*Рисунок 1*

Тезаурусная статья объекта «Стратегия инновационного развития»

<b>СТРАТЕГИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ</b>
v. Региональная стратегия инновационного развития
c. Первый этап реализации стратегии инновационного развития
c. Второй этап реализации стратегии инновационного развития
c. Общее управление реализацией стратегии инновационного развития
f. Цель стратегии инновационного развития
f. Основные задачи стратегии инновационного развития
f. Принципы реализации стратегии инновационного развития

*Рисунок 2*

Тезаурусная статья объекта «Инновационное развитие»

<b>ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ</b>
v. Варианты инновационного развития
e. Вовлечение в оборот результатов инновационной и интеллектуальной деятельности
e. Инновационное предпринимательство
e. Поддержка и развитие инновационного бизнеса
e. Развитие науки
e. Развитие негосударственного сектора исследований и разработок
e. Развитие системы технического регулирования инновационной деятельности
e. Реализация инновационного потенциала закупок для государственных нужд
e. Совершенствование налогового законодательства в отношении инновационно активных организаций
e. Формирование инновационной среды
г. Государство
г. Инновации
р. Причины, обуславливающие необходимость в инновационном развитии

во множественных, сложных, а порой и просто запутанных отношениях. При упорядочении и автоматизации обработки массивов семантической информации значительный эффект дает представление изучаемой предметной области в виде комплекса взаимосвязанных гипертекстовых моделей.

### **Принципы и методы построения гипертекста**

Для создания гипертекстовых массивов семантических данных необходимо построить общую процедуру обработки исходных информационных материалов, которая позволит преобразовать тексты документов-первоисточников в нелинейную форму, описать каждую стадию этой процедуры, указав квалификацию и специализацию исполнителей работ, входные и выходные параметры, а также сформулировать требования к результирующей нормативно-правовой продукции. Технологический процесс формирования гипертекста включает несколько основных стадий, каждая из которых в зависимости от сложности может подразделяться на более частные и конкретные этапы.

При построении гипертекста в первую очередь должна быть определена тематика формируемого информационного массива и обоснована целесообразность его создания. Итоговыми материалами данного этапа являются наименование гипертекста и список главных тем. Следующим шагом в процессе разработки является формирование библиографического списка первоисточников, на основе которых будет строиться основная часть информационно-поискового массива.

Одним из важнейших и трудоемких этапов является обработка отобранных первоисточников. Эксперт в соответствующей тематической области или специалист по обзорно-аналитической деятельности должны изучить исходные документы и выделить в них фрагменты, которые следует включать в состав гипертекста. Одновременно формируется перечень используемых информационных объектов. Основу гипертекстового массива составляет тезаурус, разработка которого выделяется в самостоятельный технологический этап. Сначала, пользуясь информационной статьей, специалист определяет категорию рассматриваемого в ней объекта (предмет, процесс, отношение и пр.), а также составляет список родственных объектов, связанных с искомым и предусмотренными в данной реализации гипертекста отношениями. Затем осуществляется добавление новой тезаурусной статьи к текущему тезаурусу. На следующем

этапе технологического цикла все подготовленные материалы заносятся в информационно-поисковый массив, т.е. выполняется сборка гипертекста в автоматизированном варианте.

Заключительным этапом в описываемом технологическом процессе является распечатка и оценка гипертекста. При этом корректируются существующие и вводятся дополнительные связи; выявляются недостающие ветви гипертекста, которые желательно иметь; определяются отсутствующие и требующие уточнения информационные статьи, проводится их научное редактирование. С учетом обнаруженных недоработок может быть дана экспертная оценка качества и степени готовности создаваемого гипертекста.

Гипертекстовый информационный массив формируется на основе использования следующих **базовых принципов**.

**Принцип общезначимости.** Главным основополагающим принципом, на основе которого строятся информационные статьи, считается принцип общезначимости. В соответствии с ним, в справочную статью необходимо включать только специфические сведения, справедливые для всех объектов, которые соответствуют ее заголовку. Общие сведения, которые представляются не специфическими для заголовка данной статьи, необходимо помещать в статьях с родовой (более широкой) тематикой. Все, что содержится в информационной статье по какой-либо теме, справедливо и для всех ее видовых тем (учтем при этом, что родо-видовое отношение транзитивно).

**Принцип объектографии.** В гипертексте сведения систематизируются не на принципах библиографии, в которых единицей хранения и описания является документ или публикация, а на принципах объектографии. В этом случае хранимой единицей являются сведения, извлеченные из различных первоисточников и характеризующие определенный класс объектов или конкретный объект, который в поисковом образе служит предметом описания.

**Принцип жизненного цикла.** Для всех объектов характерен определенный жизненный цикл – множество процессов, в которых объект может участвовать, начиная с момента его появления до момента прекращения существования. Гипертекстовая систематизация информации, базирующаяся на выявленных жизненных циклах различных объектов, является обязательной и принципиальной. Сведения о всех этапах

жизненного цикла должны оформляться в виде отдельных самостоятельных статей, которые обязаны содержать ссылки на статью об исходном объекте, и наоборот.

### Математическое представление информационного массива гипертекстовой структуры

Введем следующие обозначения. Пусть  $P$  и  $L$  – непустые конечные множества:

$$P = \{P_1, P_2, \dots, P_k\};$$

$$L = \{l_1, l_2, \dots, l_n\}.$$

Будем элементами множеств  $P$  и  $L$  обозначать отношения между объектами и сами объекты. Тогда гипертекст ( $GT_0$ ) в общем виде может быть представлен в виде 4 основных компонентов:

$$GT_0 = (T, I, S, Q),$$

где  $T$  – гипертекстовый тезаурус;

$I$  – информационная компонента гипертекста, состоящая из информационных статей  $I_i$ , в которых содержатся сведения о всех объектах  $l_i \in L$ , т.е.

$$I = \bigcup_i I_i;$$

$S$  – хронологический или алфавитный словарь всех наименований  $l_i \in L$ ;

$Q$  – список главных (основных) тем гипертекста.

Тезаурус гипертекста включает в себя все тезаурусные статьи, каждую из которых можно представить в виде:

$$t_i = \{l_i, Al_i\},$$

где  $t_i$  – тезаурусная статья  $l_i$ ;

$Al_i$  – множество объектов, которые связаны с  $l_i$  конкретными отношениями из множества  $P$ .

Если, например, объект  $l_a$  связан с некоторыми объектами из  $L$  отношениями  $P_p, P_j, \dots, P_e$ , т.е.  $l_{i1}, l_{i2}, \dots, l_{in}$  связаны с объектом  $l_a$  отношением  $P_i$ . В свою очередь,  $l_{j1}, l_{j2}, \dots, l_{js}$  связаны с объектом  $l_a$  отношением  $P_j, \dots, a$   $l_{e1}, l_{e2}, \dots, l_{ep}$  связаны с объектом  $l_a$  отношением  $P_e$ , то  $Al_a = \{P_i(l_{i1}, l_{i2}, \dots, l_{in}), P_j(l_{j1}, l_{j2}, \dots, l_{js}), \dots, P_e(l_{e1}, l_{e2}, \dots, l_{ep})\}$ .

Здесь необходимо отметить, что в  $Al_i$  должны находиться только самые близкие «родственники» для  $l_i$ .

Тезаурус гипертекста, т.е. всю совокупность тезаурусных статей, можно представить следующим образом:

$$T = \{l_1, l_2, \dots, l_i, \dots, l_n, Al_1, Al_2, \dots, Al_i, \dots, Al_n\}.$$

Графически тезаурус гипертекста можно изобразить в виде сети, в узлах которой помещены текстовые описания объектов, а ребра обозначают наличие и типы связей между ними.

Наиболее значимым компонентом гипертекста  $GT_0$  представляется совокупность гипертекстовых статей  $GT \subset GT_0$ :

$$GT = \bigcup_i GT_i.$$

Статья  $GT_i$ , содержащая перечень родственных объектов (тезаурусная статья  $t_i$ ) и описание объекта  $l_i$  (информационная статья  $I_i$ ), представляется в виде:

$$GT_i = \{t_i, I_i\}.$$

Ввод новых сведений и выдача информации осуществляются  $GT_i$ -порциями.

Для аналитического представления и последующей автоматизации процесса поиска семантической информации в гипертекстовом массиве следует дать математическую интерпретацию этой процедуры. Значимость этой проблемы подтверждается тем, что задача поиска возникает при внесении в гипертекст новых сведений. В этом случае необходимо найти все родственные объекты и установить нужные тезаурусные связи.

Для формализации процедуры поиска применяются следующие модели поиска:

1) поиск ближайшей по содержанию и составу гипертекстовой статьи:

$$\rho(GT_i, GT_c) \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$GT_1 \subset GT,$$

где  $\rho$  – характеристика близости содержания и состава гипертекстовых статей;

$GT_c$  – статья, которую ищут, или вводимая статья;

2) поиск статей гипертекста с желательными свойствами:

$$f(GT) \rightarrow \max, \quad (2)$$

$$GT_1 \subset GT,$$

где  $f$  – желательные свойства, например присутствие одинаковых видовых объектов;

3) комбинированный случай:

$$f(GT_i) \rightarrow \max, \quad (3)$$

$$\rho(GT_i, GT_c) \leq \rho_0,$$

$$GT_1 \subset GT,$$

где  $\rho_0$  – некоторое ограничение.

Соотношения (1–3) используются не только в целях нахождения сведений по запросам, но и для поиска уже сформированных статей для установления с ними перекрестных ссылок, когда в гипертекст поступает новая информация.

#### **Автоматизация гипертекстовой технологии**

Гипертексты, которые разрабатывались и применялись вручную, известны давно. Так, например, словари, справочники, энциклопедии, тезаурусы, обладающие развитой системой перекрестных ссылок, фактически являются документами, имеющими нелинейную структуру. Однако разветвленная структура таких неавтоматизированных документов с трудом осваивается специалистами из-за сложности прослеживания, запоминания, сопоставления возможных навигаций в системе ссылочных связей. Кроме того, технология составления гипертекста (установление, проверка, согласованное изменение многочисленных связей между статьями) не может считаться приемлемой в отсутствие удобных инструментальных средств. Поэтому гипертекстовая информационная технология не может найти широкого применения, пока не созданы инструментальные программные средства, обеспечивающие обслуживание гипертекстов.

Автоматизированная система формирования и обработки гипертекстов (АСФОГ) предназначена для построения современных диалоговых информационных комплексов, в которых для преобразования традиционного информационного фонда в гипертекстовый формат используются объектографические принципы систематизации семантической информации, что позволяет осуществлять логико-лингвистическое моделирование разнообразных экономических процессов и объектов, выполнять системный анализ существующих нормативно-правовых текстов, а также оперативно обслуживать потребителей, интересы которых учитываются при построении фонда. Абонент системы (потребитель правовой информации) может получать от АСФОГ запрошенные им сведения непосредственно в процессе диалога с компьютером, проводимого на естественном языке, либо с помощью специалиста-посредника, передающего абоненту информационные справки.

Программное обеспечение АСФОГ обладает следующими основными функциональными возможностями: создание и модификация тезауруса (поиск, листание, корректировка и т.д.); работа с информационными статьями (создание, импорт

и экспорт файлов, печать и т.д.); просмотр и упорядочивание словаря. Также указанное программное обеспечение содержит необходимый набор операций, позволяющий поставить гипертекстовую технологию на промышленную (конвейерную) основу. Реализация многооконной обработки гипертекстов дает возможность в интерактивном режиме анализировать, сопоставлять, оптимизировать модели исследуемых предметных областей.

Построение и использование программного обеспечения осуществляются в виде комплекта типовых диалоговых процедур. Взаимодействие (диалог) пользователя с программами организовано по принципу меню, когда необходимо лишь указать требуемые действия в перечне всех допускаемых режимов работы, выданных компьютером на экран дисплея.

Сфера применения гипертекстов достаточно велика, однако некоторые направления использования целесообразно выделить особо. Важной задачей правовой информатизации экономики представляется обеспечение высокого качества определения новых и изменяющихся терминов. Решение этой задачи осуществляется на основе формирования и обновления соответствующего информационного фонда, отражающего содержание терминов, их взаимосвязи и позволяющего проводить обоснованный терминологический анализ. Гипертекстовую организацию терминологических массивов можно считать одной из наиболее перспективных. Все сведения, относящиеся к термину, должны быть разнесены в 2 основные компоненты гипертекста:

- в информационную статью – традиционное определение понятия;
- в тезаурусную статью – смысловые (семантические) связи с родственными понятиями и тип этих связей.

Существует тесная взаимосвязь между содержанием тезаурусной статьи некоторого термина и его определением, которое хранится в информационной статье. Как в определении (информационной статье), так и в тезаурусной статье терминологического гипертекста содержатся признаки, отражающие связи термина с другими понятиями. В тезаурусе эти связи представлены в виде перечня терминов с условными обозначениями, характеризующими их отношения с заглавным термином. Та же информация (или часть ее) содержится в определении, но в



форме связного текста, отвечающего нормам литературного языка. Следовательно, тезаурусная статья гипертекста, если она достаточно полная, является хорошей основой для определения.

Сопоставление тезаурусных статей дает возможность выявить или уточнить отношения, в которых находятся заглавные термины. Например, частичное совпадение терминов, входящих в тезаурусные статьи, позволяет выдвинуть предположение о существовании родового термина. Полное совпадение тезаурусных статей указывает на то, что заглавные термины являются синонимами. Таким образом, гипертекстовая технология позволяет упорядочить терминологию, в явном виде указать взаимосвязи, существующие между отдельными понятиями, проверить их на противоречивость.

Реализованная с помощью АСФОГ версия гипертекста существенно расширяет возможности приобретения экономико-правовых знаний, а также необходимых сведений из других научных дисциплин: информатики, кибернетики и т.д. Достоинства технологии можно сформулировать следующим образом:

- каждый пользователь сам определяет наиболее приемлемый подход к изучению материала с учетом своих индивидуальных особенностей, уровня квалификации и поставленных задач;
- интенсивность обучения повышается благодаря тому, что система связей отражается в форме, которая помогает специалисту легко воспринимать и оценивать качество материала, находить и устранять логические разрывы;
- гипертексты ориентированы не на механическое запоминание, а на понимание сути изучаемых материалов, ибо структура гипертекста, соответствуя природным свойствам информации, облегчает и даже «провоцирует» осмысливание комплекса объектов как системы: совокупность понятий и смысловых связей представляет собой некий каркас, на который «наносится» вся остальная информация.

### Заключение

Таким образом, гипертекстовая информационная технология и реализующая ее программная система АСФОГ позволяют:

- строить семантические модели объектов, описываемых в правовых документах, а на базе этих моделей решать структурные вопросы реформирования и совершенствования

экономических отношений;

- выявлять прикладные предметные области, где необходимы дополнительные исследования и регламентация;
- сравнивать различные понятия и категории, применяемые в теории и практике хозяйственного строительства, делать обоснованный терминологический анализ;
- проектировать обучающие системы, улучшающие качество усвоения материала, способные быстро удовлетворять информационные потребности;
- системно анализировать массивы текстов на непротиворечивость, полноту, избыточность;
- создавать интеллектуальные информационно-справочные системы, содержащие тексты документов по произвольной тематике и реализующие многокритериальный поиск.

Необходимо также отметить, что практическая реализация экономических преобразований регламентируется различными правовыми и нормативными документами. В последнее время важнейшие и ответственные решения в экономической сфере часто осуществляются в условиях жесткого противостояния многочисленных общественных группировок и движений, поэтому многие из них оказываются малоэффективными и неоптимальными.

Для того чтобы воспрепятствовать новым попыткам провести очередной экономической эксперимент в рамках всей страны, необходимо вооружить экономистов-практиков инструментальным методом, предназначенным для исследования и моделирования объективной реальности, формализации выявленных закономерностей и формулирования их на языке права, а также оценки ожидаемых последствий планируемых преобразований.

Гипертекстовая технология является эффективным программно-аппаратным инструментарием, предназначенным для компьютерной обработки текстов, записанных на естественном языке, позволяющим автоматизировать процедуры анализа семантической информации и составления новых нормативно-правовых актов. С помощью гипертекстов можно формализовать и успешно решить значительную часть проблем, связанных с изучением, внедрением и развитием новых рыночных отношений, а также закреплением их в правовой базе современного общества.

### Список литературы

1. *Гасумова С.Е.* Формирование единого информационного пространства в социальной сфере: обзор практики // Европейский журнал социальных наук. 2013. № 8–1. С. 534–542.
2. *Коблова Ю.А.* Особенности правового регулирования сетевой экономики // Наука и общество. 2012. № 6. С. 145–154.
3. *Морозов А.В.* Мониторинг законодательства и правоприменения в информационно-правовом пространстве // Мониторинг правоприменения. 2012. № 4. С. 63–65.
4. *Морозов А.В., Полякова Т.А., Филатова Л.В.* Этапы и проблемы формирования единого информационно-правового пространства России // Информационное право. 2012. № 1. С. 3–7.
5. *Трейер В.В.* Инновационная экономика нового поколения как глобальная информационная система // Информационное общество. 2013. № 5. С. 16–22.
6. *Комков Н.И., Луговцев К.И., Якунина Н.В.* Информационная технология формирования и управления реализацией инновационных проектов // Проблемы прогнозирования. 2012. № 3. С. 118–131.
7. *Максимов В.И.* Структурно-целевой анализ развития социально-экономических ситуаций // Проблемы управления. 2005. № 3. С. 30–38.
8. *Максимов В.И., Корноушенко Е.К.* Аналитические основы применения когнитивного подхода при решении слабоструктурированных задач // Труды ИПУ РАН. 1999. Т. 2. С. 95–109.
9. *Субботин М.М.* Интеллектуальные технологии поиска и обработки текстовой информации как инструмент поддержки аналитической деятельности // НТИ. Сер. 1. 1999. № 11. С. 23–31.
10. *Омельченко А.Н., Хрусталёв О.Е.* Когнитивное моделирование развития банковской системы России в условиях глобализации // Финансы и кредит. 2011. № 41. С. 48–58.
11. *Поспелов Д.А.* Логико-лингвистические модели в системах управления. М.: Энергоиздат, 1981. 232 с.
12. *Субботин М.М.* Теория и практика нелинейного письма. Взгляд сквозь призму «грамматологии» Ж. Деррида // Вопросы философии. 1993. № 3. С. 71–79.
13. *Хрусталёв Е.Ю.* Теоретические основы построения семантической системы знаний об инновационном развитии экономики // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 8. С. 2–13.
14. *Хрусталёв Е.Ю.* Логико-лингвистические модели наукоемкого производственного комплекса как разновидность интеллектуальных информационных систем // Экономический анализ: теория и практика. 2014. № 11. С. 11–22.
15. *Субботин М.М.* Новая информационная технология: создание и обработка гипертекста // НТИ. Сер. 2. 1988. № 5. С. 7–15.
16. *Субботин М.М.* Гипертекст. Новая форма письменной коммуникации // Итоги науки и техники. Сер.: Информатика. Т. 18. 1994. С. 114–125.
17. *Эпштейн В.Л.* Гипертекст – новая парадигма информатики // Автоматика и телемеханика. 1991. № 11. С. 3–16.
18. *Эпштейн В.Л.* Электронная гиперкнига – новая эпоха в истории науки и обучения // Проблемы управления. 2005. № 5. С. 2–8.
19. *Conklin J.* Hypertext: An Introduction and Survey. *Computer*. 1987. Vol. 20. No. 9. P. 17–41.
20. *Engelbart D.C.* Design Considerations for Knowledge Workshop Terminals. AFIPS Conference Proceedings, 42, National Computer Conference, June 4–8. 1973. P. 119–131.
21. *Nelson T.* Literary machines. Sausalito: *Mindful Press*, 1993, 173 p.
22. *Хрусталёв Е.Ю.* Методологические и теоретические основы гипертекстовой технологии моделирования экономических систем // Концепции. 2010. № 1–2. С. 40–49.

## SEMANTIC TECHNOLOGIES FOR DESIGNING AND ANALYZING STRATEGIC DOCUMENTS ON INNOVATIVE ECONOMIC DEVELOPMENT

Evgenii Yu. KHRUSTALEV

Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation  
stalev@cemi.rssi.ru

### Article history:

Received 13 January 2015  
Received in revised form  
28 April 2015  
Accepted 12 May 2015

**Keywords:** innovative economy, regulatory and legislative documents, information environment, logic and linguistic modeling, semantic analysis, hypertext technology, intellectual information, search system

### Abstract

**Importance** The article examines issues of preparing strategic regulatory and legislative documents (concepts, doctrines, programs and plans) that determine innovative aspects of economic development. The documentation should be clear and specific, covering every possible aspect so that users with different views could definitely and unambiguously interpret the current processes.

**Objectives** The fundamental issue of creating and expanding information legislative environment of innovative economy represents a combination of three mutually related tasks, i.e. devising methods for modeling and investigating economic systems and processes; preparing and publishing regulations that provide an adequate view of innovative-led economic relations and govern them, building intellectual modeling systems and knowledge databases containing all legislative information.

**Methods** The research investigates the specifics of intellectual economic and mathematic method that is based on the hypertext methodology for information modeling and logic and linguistic tools that effectuate it.

**Results** The research and its findings allow to set up semantic models of objects regulatory documents describe; identify applied subject matters, which require additional studies and regulations; carry out sound analysis of terminology; analyze corpuses of texts consistently in terms of any controversies, completeness and abundance.

**Conclusions and Relevance** The legislative framework of various economic and social processes should be based on the most advanced ideas and technologies, which are projected to be optimal in the coming future. The contemporary innovative economy will be feasible only when there is a full set of practical documents, which will lay the basis for the economic information and legislative environment of the society. The results of the research may be useful for public authorities charged with innovative economic development, as well as for private entities, which are involved in implementation of innovative projects.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2015

### Acknowledgments

The article was supported by the Russian Foundation for Humanities, project No. 14-02-00035.

### References

1. Gasumova S.E. Formirovanie edinogo informatsionnogo prostranstva v sotsial'noi sfere: obzor praktiki [Formation of common information space in the social sphere: a review of practices]. *Evropeiskii zhurnal sotsial'nykh nauk = European Social Science Journal*, 2013, no. 8-1, pp. 534–542.
2. Koblova Yu.A. Osobennosti pravovogo regulirovaniya setevoi ekonomiki [The specifics of legal regulation of the network economy]. *Nauka i obshchestvo = Science and Society*, 2012, no. 6, pp. 145–154.
3. Morozov A.V. Monitoring zakonodatel'stva i pravoprimereniya v informatsionno-pravovom prostranstve [Monitoring the legislation and law enforcement in the information and legislative environment]. *Monitoring pravoprimereniya = Monitoring of Law Enforcement*, 2012, no. 4, pp. 63–65.
4. Morozov A.V., Polyakova T.A., Filatova L.V. Etapy i problemy formirovaniya edinogo informatsionno-pravovogo prostranstva Rossii [Stages of, and difficulties in forming the single information and legislative space of Russia]. *Informatsionnoe pravo = Information Law*, 2012, no. 1, pp. 3–7.
5. Treier V.V. Innovatsionnaya ekonomika novogo pokoleniya kak global'naya informatsionnaya sistema [Innovative economy of the new generation as a global information system]. *Informatsionnoe obshchestvo = Information Society*, 2013, no. 5, pp. 16–22.

6. Komkov N.I., Lugovtsev K.I., Yakunina N.V. Informatsionnaya tekhnologiya formirovaniya i upravleniya realizatsiei innovatsionnykh proektov [Information technology for forming and managing the implementation of innovative projects]. *Problemy prognozirovaniya = Problems of Forecasting*, 2012, no. 3, pp. 118–131.
7. Maksimov V.I. Strukturno-tselevoi analiz razvitiya sotsial'no-ekonomicheskikh situatsii [Structural and special-purpose analysis of development of socio-economic situations]. *Problemy upravleniya = Control Sciences*, 2005, no. 3, pp. 30–38.
8. Maksimov V.I., Kornoushenko E.K. Analiticheskie osnovy primeneniya kognitivnogo podkhoda pri reshenii slabostrukturirovannykh zadach [The analytical bases for applying a cognitive approach to solve poorly structured tasks]. *Trudy IPU RAN = Proceedings of Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences*, 1999, vol. 2, pp. 95–109.
9. Subbotin M.M. Intellekual'nye tekhnologii poiska i obrabotki tekstovoi informatsii kak instrument podderzhki analiticheskoi deyatel'nosti [Intelligent technologies for search and text processing as a tool to support analytical activities]. *NTI = Scientific and Technological Information, Series 1*, 1999, no. 11, pp. 23–31.
10. Omel'chenko A.N., Khrustalev O.E. Kognitivnoe modelirovanie razvitiya bankovskoi sistemy Rossii v usloviyakh globalizatsii [Cognitive modeling of the Russian banking system in the context of globalization]. *Finansy i kredit = Finance and Credit*, 2011, no. 41, pp. 48–58.
11. Pospelov D.A. *Logiko-lingvisticheskie modeli v sistemakh upravleniya* [Logic and linguistic models in control systems]. Moscow, Energoizdat Publ., 1981, 232 p.
12. Subbotin M.M. Teoriya i praktika nelineinogo pis'ma. Vzgl'yad skvoz' prizmu grammatologii Zh. Derrida [The theory and practice of non-linear writing. Looking through the prism of Jacques Derrida's 'Grammatology']. *Voprosy filosofii = Issues of Philosophy*, 1993, no. 3, pp. 71–79.
13. Khrustalev E.Yu. Teoreticheskie osnovy postroeniya semanticheskoi sistemy znaniy ob innovatsionnom razvitii ekonomiki [Theoretical bases for setting up the semantic system of knowledge on innovative development of economy]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2013, no. 8, pp. 2–13.
14. Khrustalev E.Yu. Logiko-lingvisticheskie modeli naukoemkogo proizvodstvennogo kompleksa kak raznovidnost' intellektual'nykh informatsionnykh sistem [Logic and linguistic models of high-tech industrial complex as a kind of intelligent information systems]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2014, no. 11, pp. 11–22.
15. Subbotin M.M. Novaya informatsionnaya tekhnologiya: Sozdanie i obrabotka giperteksta [A new information technology: creating and editing a hypertext]. *NTI = Scientific and Technological Information, Series 2*, 1988, no. 5, pp. 7–15.
16. Subbotin M.M. Gipertekst. Novaya forma pis'mennoi kommunikatsii [Hypertext. A new form of written communication]. *Itogi nauki i tekhniki. Seriya Informatika = Results of Science and Technology, Informatics Series*, 1994, vol. 18, pp. 114–125.
17. Epshtein V.L. Gipertekst – novaya paradigma informatiki [Hypertext is a new paradigm of computer science]. *Avtomatika i telemekhanika = Automatics and Telemechanics*, 1991, no. 11, pp. 3–16.
18. Epshtein V.L. Elektronnaya giperkniga – novaya epokha v istorii nauki i obucheniya [Electronic hyperbook is a new era in the history of science and training]. *Problemy upravleniya = Control Sciences*, 2005, no. 5, pp. 2–8.
19. Conklin J. Hypertext: An Introduction and Survey. *Computer*, 1987, vol. 20, no. 9, pp. 17–41.
20. Engelbart D.C. Design Considerations for Knowledge Workshop Terminals. AFIPS Conference Proceedings of the National Computer Conference, June 4–8, 1973. AFIPS Press, 1973, vol. 42, pp. 119–131.
21. Nelson T. *Literary Machines*. Sausalito, Mindful Press, 1993, 173 p.
22. Khrustalev E.Yu. Metodologicheskie i teoreticheskie osnovy gipertekstovoi tekhnologii modelirovaniya ekonomicheskikh sistem [The methodological and theoretical foundations of hypertext technology for modeling economic systems]. *Kontseptsii = Concepts*, 2010, no. 1-2, pp. 40–49.