

**Павлов Александр Анатольевич,**  
Pavlov A.A.  
старший преподаватель  
НОУ ВПО ИГУПИТ, Москва  
Lecturer, Moscow  
E-mail: a.a.pavlov@gmail.com

## **Компьютеризация инфографического моделирования** Computerization of infographic modeling

**Аннотация:** В статье рассмотрен вопрос компьютеризации инфографического моделирования. Приведены актуальные данные анализа рынка программного обеспечения, обеспечивающего возможность работы с инфографическими моделями. Отмечена необходимость разработки специализированного программного обеспечения, способного автоматизировать процесс инфографического моделирования.

**Ключевые слова:** Инфографическое моделирование, компьютерная графика.

**Abstract:** The article discusses the issue of computerization of infographic modeling. Given the current data of the analysis of the software market, providing the opportunity to work with infographic models. Noted the need to develop a specialized software that can automate the process

**Keywords:** infographic modeling, computer graphics

\*\*\*

В среде интерактивной компьютерной графики (ИКГ) композиционную подструктуру образного мышления человека идентифицируют с организационно-технологической подсистемой. Воздействие ИКГ на интуитивное образное мышление человека привело к возникновению нового направления - когнитивной (т.е. способствующей познанию) компьютерной графики. Различают две функции ИКГ: *иллюстративную* и *когнитивную*.

*Иллюстративная* функция позволяет воплотить в более или менее адекватном визуальном оформлении лишь то, что уже известно, что уже существует либо в окружающем нас мире, либо (как идея) в голове исследователя в виде графических, анимационных, аудио- или видео-иллюстраций. *Когнитивная* функция состоит в том, чтобы с помощью некоего изображения получить новое, еще не существующее даже в голове специалиста, знание или, по крайней мере, способствовать интеллектуальному процессу получения этого знания.

Каждый человек формирует приемы подсознательной умственной деятельности по своему. Современная наука пока не располагает строго обоснованными способами формирования творческого потенциала человека. Известный специалист в области искусственного интеллекта Д.А.Поспелов сформулировал три основные задачи когнитивной компьютерной графики: ● создание моделей представления знаний, обладающих возможностью однообразными средствами представлять как объекты, характерные для логического мышления, так и образы-картины, с которыми оперирует образное мышление; ● визуализация знаний, для которых пока невозможно подобрать текстовые описания; ● поиск путей перехода от наблюдаемых образов-

картин к формулировке некоторой гипотезы о механизмах и процессах, скрытых за динамикой наблюдаемых картин [1].

К сожалению, среди имеющегося на сегодняшний день программного обеспечения (ПО), продукты, направленные на работу с инфографическими моделями практически отсутствуют.

Существует ряд известных программных решений, позиционируемых, как ПО для визуализации данных, которые могут быть использованы для графического построения инфографических моделей. Они позволяют, используя предоставляемую библиотеку разных о-разов и фигур, построить на экране инфографическую модель так, как ее видит автор. То есть, это ПО для работы с визуальными образами. Работа с инфографическими моделями и данными в этих программных продуктах не осуществляется, поэтому автоматизация, хотя бы частичная, инфографического моделирования с использованием этих продуктов невозможна. К подобному ПО можно отнести:

- Microsoft Visio - редактор диаграмм и блок-схем для Windows, который использует векторную графику для создания диаграмм и схем;
- OmniGraffle - универсальное решение для создания схем в Mac OS X, также использующее векторную графику;
- кросс-платформенные решения ConceptDraw, предназначенные для построения блок-схем, диаграмм, иллюстраций;
- другое ПО.

Ряд разработчиков подобных решений позиционируют их не как продукты, а как сервис-услуги в среде глобальной сети Интернет, которыми можно воспользоваться с помощью устройства, обеспечивающего работу современного HTML-интерпретатора (браузера). К таким сервисам можно отнести:

- <http://www.glify.com/>;
- <http://prezi.com/>;
- другие подобные сервисы.

На общем фоне можно выделить лишь один продукт, который, среди прочего, предназначен для работы именно с инфографическими моделями - ПО **BeGraphic**. Это программное решение разрабатывает французская компания **ALDECIS**. С 2002г эта компания в сотрудничестве с **IBM** и **Microsoft** занимается разработками в области визуализации данных, а также экспертными системами на базе многомерных баз данных (**OLAP**), позволяющими делать прогнозы по схеме «что - если» и оценивать ключевые показатели эффективности (англ. **Key Performance Indicators, KPI**).

**BeGraphic** это надстройка над пакетом приложений **Microsoft Office**, она может работать на базе **Microsoft Office** версий **2000, XP, 2007** и **2010**, предназначенных для использования в среде 32- и 64-битных операционных систем линейки **Windows**.

Для работы программного решения **BeGraphic** также требуется набор библиотек **Microsoft .net Framework** версии **3.5** и ряд других программных компонентов. В состав дистрибутива **BeGraphic** входит диагностическая утилита, анализирующая наличие в системе необходимых компонентов. В случае, если какой-либо из них отсутствует, предлагается загрузить его из Интернет.

ПО **BeGraphic** имеет в своем составе ряд инфографических моделей. На базе этих моделей, вкпе с данными, предоставленными пользователем, программа строит конкретную *инфограмму*, которая может динамически изменяться вследствие изменения исходных данных.

Исходные данные могут быть предоставлены программе в виде файлов **Microsoft Excel**, баз данных разных типов, и результатов работы разных программных продуктов для обработки данных.

Примеры построенных с помощью **BeGraphic** инфограмм приведены на рис.1 и рис.2.

Определенный интерес представляет возможность интегрировать в ПО **BeGraphic** разные типы инфографических моделей, в том числе и перечисленные в [2].

К сожалению, нельзя не отметить, что, несмотря на все свои достоинства, **BeGraphic**, в конечном счете, является ПО, предназначенным для получения некоего конечного визуального образа, а не для работы с инфографическими моделями в динамике.

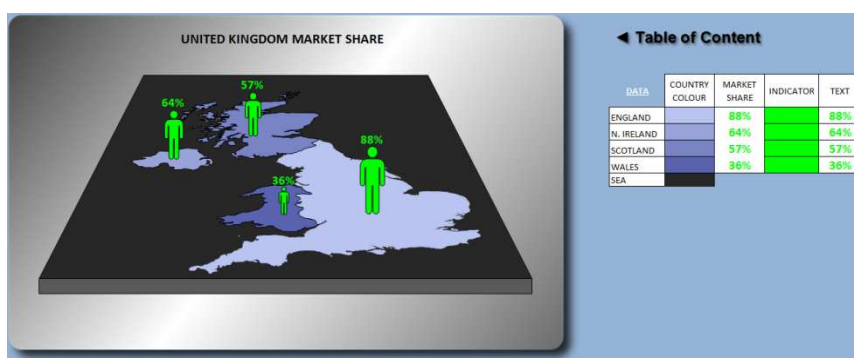


Рис. 1. Картографическая инфографическая модель

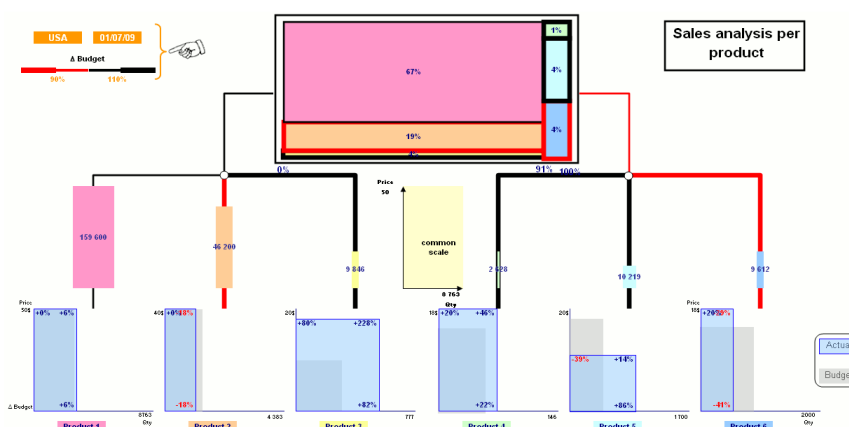


Рис. 2. Схематехническая инфографическая модель

В связи с этим, большой интерес представляет разработка программного продукта, который мог бы автоматизировать не только графическую, но и логическую область задачи. Такой продукт должен обладать рядом характеристик, а именно:

- обладать унифицированным механизмом для хранения и обработки информации о любых реальных объектах, процессах и явлениях;
- обеспечивать поддержку базовых инфографических моделей;

- иметь механизм автоматического и автоматизированного построения инфограмм на базе имеющейся информации (данных) и инфографических моделей;
- иметь механизм обратного преобразования инфограмм, то есть разложения их на отдельные простейшие понятия, объекты и образы;
- иметь графический и логический механизмы сравнения и объединения инфограмм, созданных разными людьми (специалистами); целью таких механизмов является получение представления о связи между образами, описываемыми ими, и создание совместной для всех сравниваемых инфограмм модели представления знаний, понятной для каждого участника из их создателей.

Очевидно, что для обеспечения подобных возможностей, потребуется набор информационных моделей определенной (конкретной) предметной области. Подобным требованиям отвечают семантические сети. Однозначное определение семантической сети в настоящее время отсутствует. В инженерии знаний под ней подразумевают граф, отображающий смысл целостного образа. Узлы графа соответствуют понятиям и объектам, а дуги - отношениям между объектами.

Формально такую сеть можно задать в виде:  $H = \langle I, C, G \rangle$ , где:

$I$  - множество информационных единиц;  $C$  - множество типов связей между информационными единицами;  $G$  - отображение, задающее конкретные отношения из имеющихся типов  $C$  между элементами  $I$  [1].

Семантическая сеть как модель наиболее часто используют для представления декларативных знаний. С помощью этой модели реализуют такие свойства системы знаний, как интерпретируемость и связность. За счет этих свойств семантическая сеть позволяет снизить объем хранимых данных, обеспечивает вывод умозаключений по ассоциативным связям.

М.Р. Куиллиан из Университета Карнеги-Меллона предложил способ представления знаний в виде семантических сетей. В качестве структурной модели долговременной памяти Куиллиан предложил модель понимания смысла слов, *TLC* - модель (*Teacheble Language Comprehender*: доступный механизм понимания языка). Сетевая структура - способ представления семантических отношений между концептами (словами). Данная модель имитирует естественное понимание языка человеком, откуда основная идея - описание значений класса, к которому принадлежит объект, его прототипа и установление связи со словами, отображающими свойства объекта [3].

В модели Куиллиана концептуальные объекты представлены ассоциативными сетями, состоящими из величин, показывающих концепты и другие показательные отношения между концептами.

Подобная структура называется плоскостью, описываемые концепты объекта - вершинами типа, ассоциативные слова (связанные с концептами отдельные слова) - вершинами лексем. В любой плоскости существует одна вершина типа и только необходимое для определения концептов, описывающих его, число вершин лексем.

Вершины лексем определяют всевозможные сущности, имеющие место в реальном мире (классы, свойства, процедуры, время, место, средства, объекты и т.п.).

Графы и сети представляют собой простые понятия для программ, которые изучают новые структуры. Их преимущество при обучении заключается в легкости добавления и удаления, а также сравнения дуг и узлов. Упомянем программы, которые для обучения использовали семантические сети.

Патрик Винстон использовал реляционные графы для описания таких структур как арки и башни. Машине предлагали примеры верного и неверного описания этих структур, а программа создавала графы, которые указывали все необходимые условия для того, чтобы эта структура была именно аркой или башней.

Салветер использовал графы с центром в глаголе для представления падежных отношений, которые требуют разные глаголы. Его программа *MORAN* для каждого глагола выведет падежный фрейм, сравнивая одни и те же ситуации до и после их описания с использованием этого глагола.

Роджер Шенк разработал теорию *Memory-Organization Packets* для объяснения того, как люди узнают новую информацию из конкретнейших жизненных ситуаций. При этом *MOP* - это обобщенная абстрактная структура, которая не имеет отношения ни к одной конкретной ситуации в отдельности [4].

Основываясь на этом, можно сформулировать гипотезу, что любая инфограмма может быть построена на базе двух семантических сетей, одна из которых должна содержать данные о предметной области, а вторая - о возможностях инфографического моделирования и типах инфографических моделей. Такая инфограмма может быть разложена до простейших значений понятий, объектов (элементов) и отношений между ними, хранящихся в семантической сети.

Разложив таким образом несколько инфограмм, содержащих модели представления знаний своих создателей, можно увидеть не только их общие точки соприкосновения - общие для них понятия и объекты, но и понять, как они могут быть связаны между собой, проанализировав типы связей между информационными единицами семантической сети, составляющими инфограмму. Кроме того, можно предпринять попытку построения новой инфограммы, обобщающей образы, создаваемые каждой из них, в одну модель знаний, понятную создателям всех инфограмм.

Семантические сети могут быть записаны практически на любом языке программирования на любой машине. Самые популярные в этом отношении языки *LISP* и *PROLOG*. Однако многие версии были созданы и на *FORTRAN*, *PASCAL*, *C++* и других языках программирования. Для хранения всех узлов и дуг необходима большая память, хотя первые системы были выполнены в 60-х годах прошлого века на машинах, которые были гораздо меньше и медленнее современных компьютеров.

Один из самых распространенных языков, разработанных для записи естественного языка в виде сетей, - это *PLNLP (Programming Language for Natural Language Processing)* Этот «Язык Программирования для Обработки Естественного Языка» создан Хайдерном, его используют для работы с большими грамматиками с обширным покрытием. *PLNLP* работает с двумя видами правил: первые - с помощью правил декодирования производится синтаксический анализ линейной языковой цепочки и строится сеть; вторые - с помощью правил кодирования сканируется сеть, порождается языковая цепочка или другая трансформированная сеть.

Помимо специальных языков для семантических сетей было так-же разработано специальное аппаратное обеспечение. На обычных компьютерах могут быть успешно выполнены операции с языками синтаксического анализа и операции сканирования сетей. Однако для больших баз знаний нахождение нужных правил или доступ к предзнаниям может потребовать очень много времени [5,6].

Окончательный вывод заключается в том, что можно создать информационную систему, позволяющую генерировать сложные инфограммы, с последующим их разложением на простые составные элементы или объекты понятные специалистам разных отраслей знаний.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Соловов А.В. Проектирование компьютерных систем учебного назначения: Учебное пособие.- Самара: СГАУ, 1995.- 138с.
2. 3. <http://www.aiportal.ru/articles/knowledge-models/semantic-network>. html
4. <http://dmtsoft.ru/bn/151/as/oneaticleshablom/>
5. <http://chernykh.net/content/view/1091/1174/>
6. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем.- СПб, Питер, 2000.