

Пухов Алексей Фёдорович

О «ПЕРИОДИЧЕСКОЙ» ТАБЛИЦЕ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Аннотация

В заметке рассмотрена «периодическая» таблица методов визуализации, созданная Мартином Дж. Ипплером (Martin J. Eppler) и Ремо А. Бёркхардом (Remo F. Burkhard). Также представлены результаты исследований авторов в области визуализации знаний и визуализации информации, приведены отличия и сходства таких представлений.

Ключевые слова: визуализация знаний, визуализация информации, методы визуализации.

В этой заметке мы расскажем о работах Мартина Дж. Ипплера (Martin J. Eppler) и Ремо А. Бёркхарда (Remo F. Burkhard) [1] – исследователей в области информационного менеджмента, методов визуализации знаний, а также способов обмена знаниями между предметными специалистами (экспертами в определенной области знаний) и разработчиками. Помимо научной работы в университетах Лугано и Санкт-Галлена (Швейцария), Ипплер и Бёркхард успешно применяют результаты своих исследований на практике. Так свои теоретические размышления о визуальном восприятии информации и на-

глядных формах ее представления авторы сформулировали в виде «периодической» таблицы методов визуализации. Организация информации в виде таблицы является одним из самых распространенных способов представления данных, а глядя на эту таблицу, не составляет никакого труда догадаться, почему авторы назвали ее именно периодической – уж очень она похожа на периодическую таблицу Менделеева в химии.

Элементами «периодической» таблицы методов визуализации являются различные способы визуального представления информации, собранные подобно менделеевской таблице в разные группы: визуализация данных, визуализация связей, концептуальная визуализация, визуальные метафоры и пр. (рис. 1). Кроме того, к каждому методу визуализации подобран пример, использующийся в педагогической деятельности, бизнес-процессах и прочих областях деятельности человека.

«Периодическую» таблицу методов визуализации можно найти в электронном виде на английском языке на сайте http://www.visual-literacy.org/periodic_table/periodic_table.html или переведенную на



Примеры эффективных визуализаций...

© А.Ф. Пухов, 2009

русский язык на диске «Журнал в журнале» № 1 2009, распространяемом как приложение к печатному журналу.

Однако, прежде чем обратиться к структуре таблицы, рассмотрим, в чем заключается, по мнению авторов, визуализация знаний и чем она отличается от визуализации информации.

ПОНЯТИЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЗНАНИЯ

По мнению авторов, визуализация знания, в первую очередь, подразумевает использование наглядных представлений как способа создания и передачи знания как минимум между двумя людьми, иными словами, использование любых графических средств для формирования и передачи идей. Визуализация направлена на передачу внутренних закономерностей изучаемых объектов, опыт, позицию, перспективы, мнение и прогнозы, причем так, чтобы получатель смог восстановить, запомнить и правильно применить эти идеи. Примеры эффективных визуализаций зна-

ния могут быть сложными, но при этом оправданными и теоретически обоснованными. Важно отметить, что визуализация знаний фиксирует не только факты или числа, а скорее основные принципы и внутренние связи изучаемых явлений.

Под визуализацией информации, по мнению авторов, следует понимать использование графических средств для представления абстрактных данных в более понятном, наглядном или стандартизированном виде. Таким образом, визуализация информации связана с облегчением доступа к данным.

В итоге, если визуализация информации направлена на облегчение итеративного обмена данными между отправителем и получателем (например между человеком и компьютером), то визуализация знания направлена, скорее, на взаимоотношение между индивидуумами (как, например, в случае с образными визуализациями, подразумевающими сведение новых идей к уже известным понятиям). В этом и заключается основное отличие ви-

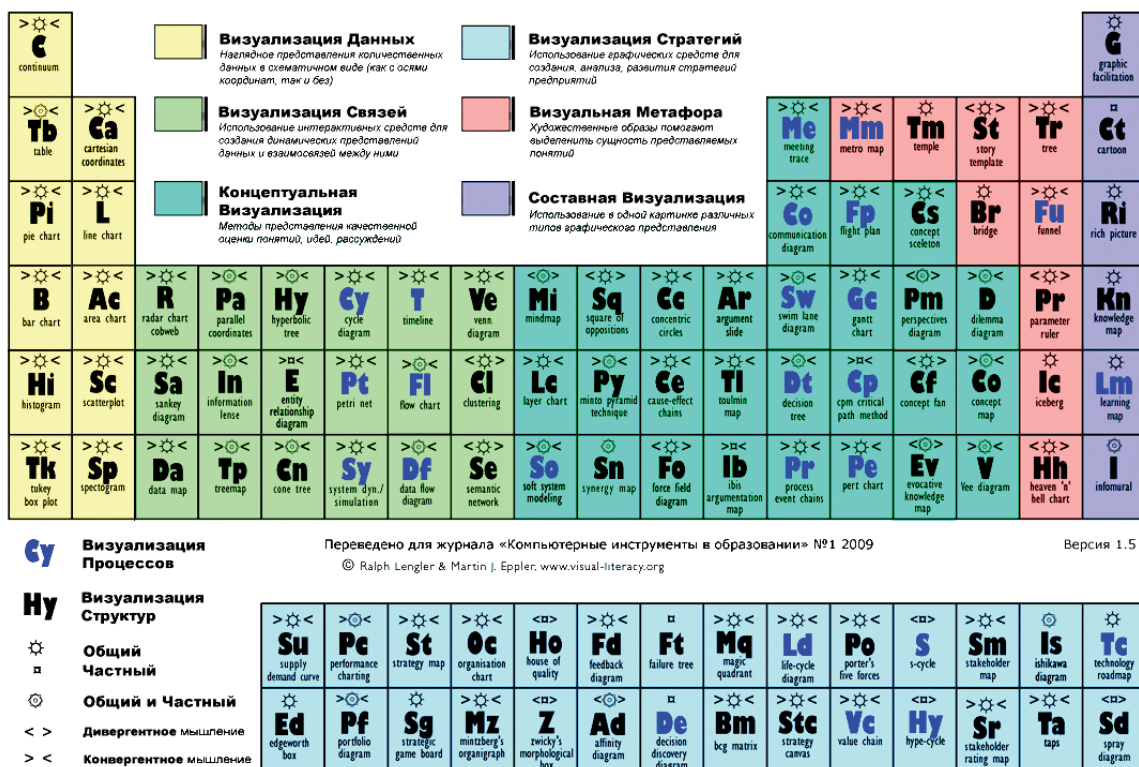
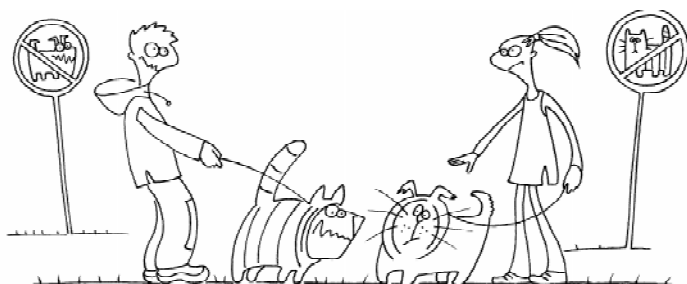


Рис. 1. «Периодическая» таблица методов визуализации



...визуализация знания направлена скорее на взаимоотношения между индивидуумами...

зуализации знания от визуализации информации.

Тем не менее, изучение и классификация методов визуализации знаний можно свести к изучению методов визуализации информации, так как они используют одни и те же приемы для создания графического представления.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Прежде чем обратиться к изучению методов визуализации знаний, остановимся ненадолго на вопросе, чем же так ценно изучение визуализации знаний. Визуализация знаний помогает решать разнообразные задачи: как уже упоминалось выше, это, в первую очередь, эффективная передача знаний. Существуют различные уровни передачи знаний: между индивидуумами, от индивидуума к группе, между группами, от индивидуумов и групп к целым организациям и пр. Ключевым фактором на каждом уровне является то, как получатель будет применять знание, поскольку именно это определяет особенности способа передачи знания. То есть мы уже можем говорить о множественности способов визуального представления и о необходимости классифицировать такие подходы.

МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Естественно, что разнообразие областей применения знаний и целей их передачи тем или иным субъектам порождает множество различных способов его визу-

ального представления. Поэтому в целях структуризации этого множества для его дальнейшего изучения и исследования можно рассмотреть следующие направления построения визуализации:

– визуализация какого типа знания строится (в зависимости от того, какой характер знания мы собираемся визуализировать, меняются и средства, которыми мы пользуемся для графического представления);

– какова цель визуализации (какую цель мы преследуем, создавая визуализацию);

– какие графические средства используются для построения визуализации.

Авторы постарались ответить на все эти вопросы в табл. 1.

Каждый формат визуализации подходит для разных целей и, соответственно, используется в разных ситуациях. Например, эвристические схемы служат для представления основной идеи знания, достаточно оперативного, но, вместе с тем, специфического, поэтому такая визуализация не стабильна и связана с конкретной ситуацией. Концептуальная диаграмма, напротив, является абстрактным, схематичным представлением, используемым для изучения связей между объектами, она улучшает восприятие, помогает проанализировать и структурировать информацию. Визуальные метафоры совмещают в себе творческую составляющую эвристических схем и аналитический подход концептуальных диаграмм и, таким образом, используют визуальные образы для структуризации информации. Анимированная визуализация схожа с визуальной метафорой, однако ее отличие заключается в наличии динамики. Карты знаний являются не столько представлением знаний, сколько ссылаются на эти знания, используя картографические аналогии. Научные схемы и диаграммы отражают научные знания и показывают связи между ними.

СТРУКТУРА ТАБЛИЦЫ

Анализируя рассмотренные выше форматы визуализации, мы можем заметить противопоставление между абстрактным, точным, общим представлением и специфическим, творческим, индивидуальным, причем степень этого противопоставления меняется при переходе от одного формата к другому, что и определяет разделение всех возможных визуализаций на группы. Именно поэтому оказывается столь удачным сравнение получившейся классификации с периодической таблицей Менделеева, в которой элементы также объединены в группы: щелочные металлы, переходные металлы, легкие металлы и полуметаллы, неметаллы, галогены, инертные газы, лантаноиды и актиноиды.

Сопоставим щелочные металлы наиболее абстрактному представлению информации. В таблице такое представление названо *Визуализацией Данных* и отмечено желтым цветом. Так, Визуализация Данных дает нам исключительно абстрактную

количественную оценку данных. В качестве примеров можно привести графики и диаграммы.

Переход от щелочных металлов к инертным газам осуществляется через переходные металлы, легкие металлы и полуметаллы, неметаллы и галогены. В нашей таблице мы рассмотрим переход от Визуализации Данных как наиболее абстрактного и количественного представления информации к качественному, а затем к более образному.

Первой ступенью этого перехода является *Визуализация Связей* между данными (в таблице отмечена светло-зеленым цветом), которая, помимо количественной оценки объектов, дает наглядное представление взаимосвязей между этими объектами. Такое представление еще не является качественной оценкой взаимосвязей, поэтому он сравнивается с переходными металлами. Примером подобного представления является диаграмма сущность-связь.

В противовес щелочным металлам или количественной характеристике данных,

Табл. 1.

Тип знания (что?)	Цель визуализации (зачем?)	Формат/тип визуализации (как?)
Знать, что	Сохранение и передача (направлено на объяснение, популяризацию)	Эвристическая схема (эскиз, набросок)
Знать, как		Концептуальные диаграммы (диаграмма процессов, диаграмма сущность-связь)
Знать, зачем	Создание (направлено на исследование)	Наглядные образы (деревья, мосты, замки)
Знать, где	Изучение (направлено на знакомство, интериоризацию)	Анимированная визуализация (динамические линейки, системы слайдеров)
Знать, кто	Кодирование (подразумевает визуальное документирование для последующих пользователей)	Карты знаний
	Поиск (подразумевает объединение в группы, классификацию)	Научные схемы и диаграммы
	Оценка (направлено на определение приоритета, степени значимости, соответствия требованиям)	

мы рассматриваем легкие металлы и полуметаллы или качественную характеристику информации. В таблице она названа *Концептуальной Визуализацией* и отмечена темно-зеленым цветом. Концептуальная Визуализация не просто наглядно представляет связи между объектами, – она еще дает качественную оценку этим связям. Примерами Концептуальной Визуализации можно считать дерево решений, диаграмму Тулмена – схемы, связанные с анализом модели аргументации.

Теперь, когда мы получили абстрактную качественную характеристику объектов и взаимосвязей между ними, можем подойти к ее изучению более творчески, сравнив, например, с каким-нибудь физическим явлением. Таким образом, мы сводим наши аналитические выводы к аналогии с уже известным и наглядным визуальным образом. Такой способ визуализации в таблице назван *Визуальной Метафорой* и отмечен розовым цветом. Примеры такой визуализации – диаграмма Айсберг, Дерево, Замок. Такие диаграммы работают, в первую очередь, с образным восприятием, но вместе с тем, заключают в себе оценку взаимосвязей между объектами. Этот способ визуализации будет соответствовать неметаллам и галогенам.

Группа элементов, соответствующих инертным газам, сопоставляется *Составной Визуализации*, которая представляет

собой «все в одном», объединяя в одной картинке несколько уже описанных типов визуализации. В таблице этот тип визуализации отмечен фиолетовым цветом, а в качестве примеров можно привести карты знаний и обучающие карты.

Особняком в таблице Менделеева стоят лантаноиды и актиноиды. В таблице им сопоставлена *Визуализация Стратегий* (отмечена синим цветом), которая использует графические средства для создания, анализа, развития стратегий предприятий и взаимосвязей между ними. Подобный способ, хотя и не является отдельным типом визуализации, однако имеет отличительную особенность, связанную с организационной направленностью, поэтому он также располагается отдельно от основной части таблицы. Примерами таких визуализаций являются классификационная система квадрантов Magic quadrant.

Кроме того, каждый элемент «периодической» таблицы методов визуализации не только относится к конкретной группе, но еще содержит дополнительную информацию о том, является ли он *Визуализацией Структур* или *Визуализацией Процессов*, направлена ли эта форма на конвергентное мышление (применение предвзятительно усвоенных алгоритмов для решения этой задачи) или дивергентное мышление (поиск различных решений задачи) и пр.

Литература

1. Eppler, Martin, Burkhard, Remo (2004): Knowledge Visualization // <http://www.knowledgemedia.org/modules/pub/view.php/knowledgemedia-67>, 03/16/2009.

Abstract

The Periodic Table of Visualization Methods created by Martin J. Eppler and Remo F. Burkhard is represented in this article. Authors tell about researches in the field of knowledge visualization and establish the difference between knowledge visualization and information visualization.



Наши авторы, 2009.
Our authors, 2009.

*Пухов Алексей Фёдорович, аспирант
математико-механического
факультета СПбГУ,
puchov_alex@mail.ru*