

УДК 681.3.01

ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И КОГНИТИВНАЯ ГРАФИКА

В.В. Вишне夫斯基

Институт проблем математических машин и систем НАН Украины

e-mail: vit@immsp.kiev.ua

Основная идея ситуационного управления состоит, как известно, в технологическом объединении решений, полученных на основе результатов расчетов формальных моделей с решениями, предложенными на основе опыта экспертов [1]. При этом объективные закономерности реального мира представляются субъективными экспертными оценками. В результате образ наблюдаемой ситуации отражает не только законы и закономерности ситуации, но и мировоззрение субъекта, его систему убеждений, ценностей, уровень образования, опыт, интуицию и т.п. [2].

Как известно из психологии, человек использует два механизма мышления [3]. Один из них позволяет работать с абстрактными цепочками символов, с текстами и т.п. Этот механизм мышления называют символьным, логико-знаковым, алгебраическим. Считается, что этот механизм мышления реализуется в мозгу человека левым полушарием (ЛП). Второй механизм мышления обеспечивает восприятие графических образов или представления человека о таких образах. Его называют образным, геометрическим, и т.п. Этот механизм мышления реализуется, соответственно, в правом полушарии мозга (ПП).

Каждое из полушарий человеческого мозга является самостоятельной системой восприятия внешнего мира, переработки информации о нем и планирования поведения в этом мире [4]. Левое полушарие представляет собой как бы большую и мощную ЭВМ, имеющую дело со знаками и процедурами их обработки. Естественно-языковая речь, мышление словами, рационально-логические процедуры переработки информации и т.п. - все это реализуется именно в левом полушарии. В правом же полушарии реализуется мышление на уровне чувственных образов: эстетическое восприятие мира, музыка, живопись, ассоциативное узнавание, рождение принципиально новых идей и открытий и т.п. Весь тот сложный механизм образного мышления, который нередко определяют одним термином "интуиция", и является правополушарной областью деятельности мозга.

Нередко правополушарное мышление связывают с деятельностью в искусстве. Иногда это мышление даже называют художественным. Однако и более формализованные виды деятельности в существенной мере используют интуитивный механизм мышления. Любопытны высказывания крупных ученых о роли интуиции в научной деятельности. "Подлинной ценностью, - говорил А. Эйнштейн [5], - является, в сущности, только интуиция. Для меня не подлежит сомнению, что наше мышление протекает, в основном, минуя символы (слова) и к тому же бессознательно".

Даже такая абстрактная формализованная область науки, как математика, в существенной мере использует правополушарное мышление. "Вы должны догадаться о математической теореме прежде, чем вы ее докажете; вы должны догадаться об идее доказательства прежде, чем вы его проведете в деталях" [6]. А. Пуанкаре высказывается еще более определенно: " ... для того, чтобы создать арифметику, как и для того, чтобы создать геометрию или какую бы то ни было науку, нужно нечто другое, чем чистая логика. Для обозначения этого другого у нас нет иного слова, кроме слова "интуиция" " [7].

В приведенном выше контексте, информационные технологии, реализующие в ситуационном управлении абстрактные формальные модели, «усиливают», «являются продолжением» ЛП-мышления человека. Роль же эксперта и лица, принимающего решение (ЛПР), в ситуационном управлении как раз и состоит в том, чтобы объединить

ЛП-мышление, реализованное в абстрактных формальных моделях с ПП-мышлением, которое присуще только человеку. Возникает естественный вопрос, можно ли воздействовать на ПП-мышление эксперта некими информационными технологиями? Можно ли создавать некие «катализаторы» интуиции эксперта и «усиливать» его интуицию при помощи информационных технологий?

Известный специалист в области искусственного интеллекта Д.А. Поспелов считает, что такой информационной технологией является когнитивная графика. Термин "когнитивная графика" отражает принципиальный переход от только иллюстративных свойств изображений к видеообразам, способствующим решению задач и активно используемых для этого [8, 9].

В предисловии к работе [10] Д. А. Поспелов сформулировал три основных задачи когнитивной компьютерной графики:

- первой задачей является создание таких моделей представления знаний, в которых была бы возможность однообразными средствами представлять как объекты, характерные для логического мышления, так и образы-картины, с которыми оперирует образное мышление.

- вторая задача - визуализация тех человеческих знаний, для которых пока невозможно подобрать текстовые описания.

- третья задача - поиск путей перехода от наблюдаемых образов-картин к формулировке некоторой гипотезы о тех механизмах и процессах, которые скрыты за динамикой наблюдаемых картин.

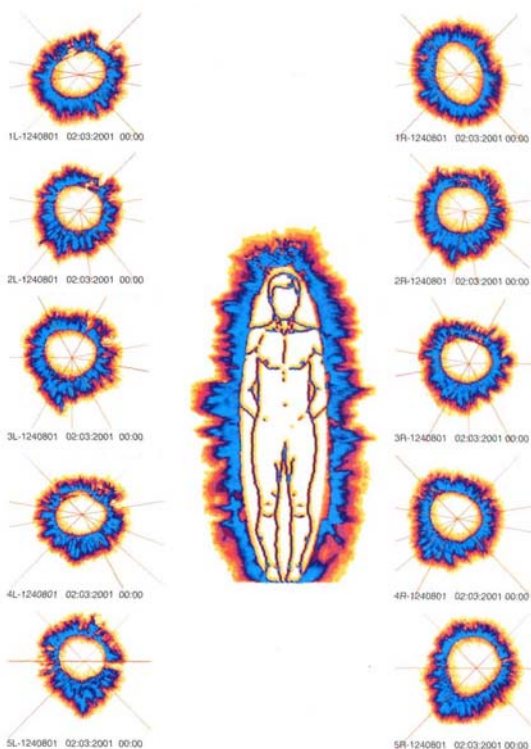


Рис.1 Образы ГРВ-биоэлектрографии

Когнитивная функция изображений использовалась в науке и до появления компьютеров. Образные представления, связанные с понятиями граф, дерево, сеть и т.п. помогли доказать немало новых теорем, круги Эйлера позволили визуализировать абстрактное отношение силлогистики Аристотеля, диаграммы Венна сделали наглядными процедуры анализа функций алгебры логики.

По мнению автора, выразительные примеры когнитивной графики есть в информационных технологиях, которые разрабатывались для медицинской диагностики. На рис. 1 приведены образы, полученные при помощи метода Газо-разрядной визуализации, предложенного К.Г. Коротковым [11]. При помощи специального комформного преобразования визуальные образы Кирлиан-свечения вокруг пальцев человека (образы по периметру) переносятся на контур вокруг фигурки человека (образ посередине). Образ свечения подчеркивается при помощи псевдораскрашивания полутоновой палитры.

Предложенный К.Г. Коротковым визуальный образ оказался настолько удачным и когнитивным, что даже научная общественность, не говоря уже об обычных пациентах, просто убеждены в том, что им демонстрируют измеренную ауру человека.

Другой пример – метод Фазового портрета, предложенный Л.С. Файнзильбергом для обработки циклических сигналов, в том числе и сигналов ЭКГ [12]. На рис. 2 показан

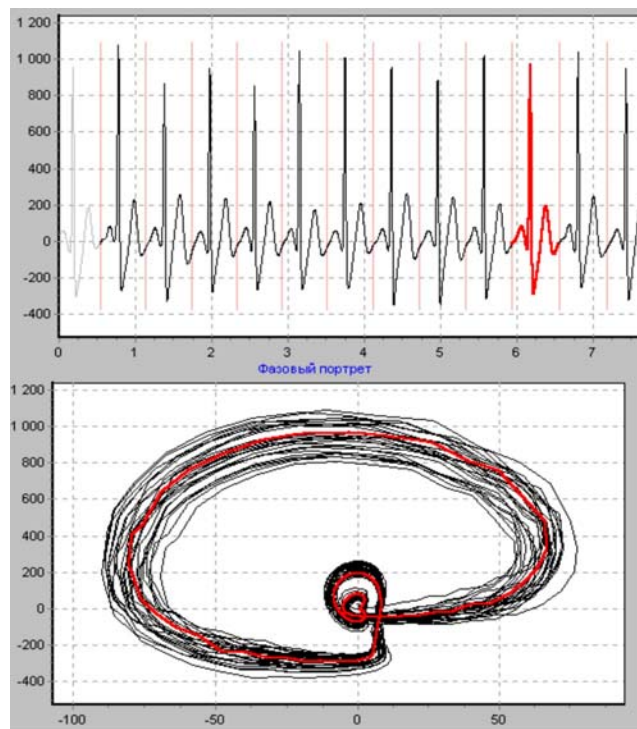


Рис.2 Метод Фазового портрета для обработки ЭКГ-сигнала

циклический сигнал (сверху) и результат его обработки в фазовом пространстве координат (снизу). Новый образ оказался более когнитивным по сравнению с оригиналом, что позволило не только улучшить диагностику сердечных заболеваний, но и предложить новый метод экспресс-диагностики [13].

Приведенные примеры являются скорее удачными находками их создателей, нежели следствием некоей научно-обоснованной методологии когнитивной графики.

Поиски такой методологии активно проводились в 90-х годах прошлого века [14,15], однако серьезных методологических результатов, которые можно было бы использовать в системах поддержки принятия решений, до сих пор не найдено. Пока область «компьютеризации» ПП-мышления человека остается почти «terra incognita». Тем не менее, на наш взгляд, в ближайшие годы следует ожидать

качественного прорыва и в этой области искусственного интеллекта.

Литература

1. Морозов А.А. Системы принятия решений: проблемы и перспективы // Управляющие системы и машины. - 1995. - № 7. - С. 13-21.
2. Checkland P.B. Systems Thinking, Systems Practice. - New York: Wiley. 1981.
3. Пospelов Д.А. Фантазия или Наука. На пути к искусственному интеллекту. М.: Наука, 1982.
4. Соловов А.В. Когнитивная компьютерная графика в инженерной подготовке. - // Высшее образование в России. - 1998. - №2. - С. 90-96.
5. Энтештейн А. Физика и реальность. М.: Наука, 1965.
6. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. М.: Изд-во Иностран. лит., 1957.
7. Пункаре А. О науке. М.: Наука, 1983.
8. Пospelов Д.А., Литвинцева Л.В. Как совместить левое и правое? // Новости искусств. интеллекта. - 1996. - №2. - С.66-71.
9. Пospelов Д.А. Знания и шкалы в модели мира // Модели мира. - М.: Росс. ассоц. искусств. интеллекта. - 1997. - С.69-84.
10. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика/ Под ред. Д.А. Пospelова. М.: Наука, 1991.
11. Коротков К.Г. Основы ГРВ биоэлектрографии. СПб: СПбГИТМО (ТУ), 2001.
12. Скурихин В.И., Файнзильберг Л.С., Потапова Т.П. Когнитивная графика как средство интерпретации биоциклических процессов // Усим. - 1995. - № 4/5. - С. 3 - 10.
13. Файнзильберг Л.С. Информационная технология для диагностики функционального состояния оператора // УСИМ. - 1998. - № 4. - С. 40-45.
14. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика: Некоторые вопросы методологии применения в интеллектуальных системах // IV Нац. конф. с межд. уч. "Искусств. интеллект-94": Сб. науч. тр. - Рыбинск. - 1994. - Т.I. - С.100-105.
15. Валькман Ю.Р. Графическая метафора - основа когнитивной графики // IV Нац. конф. с межд. уч. "Искусств. интеллект-94": Сб. науч. тр. Т.I. Рыбинск. 1994. С.94-100.