

От логико-лингвистической
к логико-лингво-образной
парадигме
построения экспертных систем

Борис Аркадьевич
Кобринский

**ФИЦ «Информатика и управление»
РАН**

Институт современных
информационных технологий в
медицине

«В нашем сознании две системы –
образная и символично-логическая –
слиты воедино и не существуют друг
без друга»

Д.А. Поспелов 1998



Ряд заболеваний, в особенности орфанных (редких), характеризуются особенностями внешних проявлений.

Их знание существенно для постановки диагноза.

Но этими знаниями обладает незначительное число врачей.

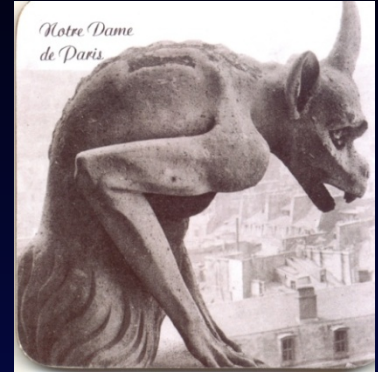


В то же время синергетический подход к когнитивной деятельности мозга указывает на хранимые в памяти паттерны-прототипы (Герман Хакен, 2001).

Мы впервые задумались над этой проблемой в процессе извлечения знаний для ЭС ДИАГЕН для диагностики наследственных заболеваний и при работе с австралийской системой POSSUM. В обеих системах были модули с фотографиями больных, однако обратиться к ним врачи могли только после завершения работы системы. А вербализованные визуальные образы снижали эффективность распознавания.

Метафорические образы в медицине

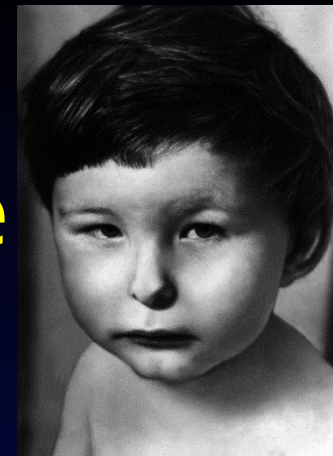
- Гаргоилоподобные черты лица
- Птицеголовость, “птичье лицо”
- Лицо сфинкса
- Поза лягушки
- Нос клювовидный, бульбообразный, ...
- “Рот рыбий”



Звероподобные лица. 1798. Перо, сепия



Визуальные образные
представления



Опытный
врач



Первичная диагностическая
гипотеза

В связи с этим возникла гипотеза
построения экспертной системы
с включением
холистических визуальных образов

Визуальные образы,
включаемые во фреймовую или
онтологическую модель знаний,
могут использоваться на этапах
формирования гипотез
путем представления
пользователю экспертной
системы контекста,
сопровождаемого образами.

От фотографий к диагностическим решениям



БД VisualDx – выбор из более 24000 фото по направлениям медицины с краткими данными о болезни (US)

Кластеризация образов по фото (около 3000) в трехмерном пространстве с машинным обучением (UK)



Анализ радиологических изображений при одной из форм рака, где к найденным аналогичным вариантам присоединяются семантические описания (US)

Научная школа акад. Ю.И. Журавлева

Отношения между объектами на микроскопических изображениях (фото), описываемые в терминах предметной области, и соответствующими признаками



Проблемно-ориентированные онтологии с использованием тезауруса изображений и уточняющих запросов пользователей

Гуревич И.Б.,
Трусова Ю.О.

Вопрос, не имеющий пока
окончательного решения:
ЭС, включающие
многопараметрический холистический
образ лица больного
(в частности при редких болезнях),
в отличие от микроскопических и
радиологических изображений с
относительно известными
специфическими характеристиками.

Фреймовые или онтологические
модели представления знаний



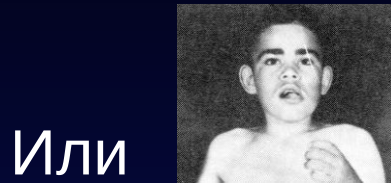
Лингвистическая составляющая
+
иконический знак как символ



**Представление на этапах
формирования гипотез**

И {умственная отсталость}

И {соматические проявления, легкие}



ЕСЛИ

И {гипотеза есть } 

ТО → подтверждение

ЕСЛИ НЕТ {  }

ТО → отклонение

Фрейм Мукополисахаридоз III
(синдром Санфилиппо)
(лигво-образный)

Фрагмент онтологической модели

Мукополисахаридозы

Мукополисахарид
оз-ІН

Мукополисахарид
оз-ІІ

Умственная отсталость



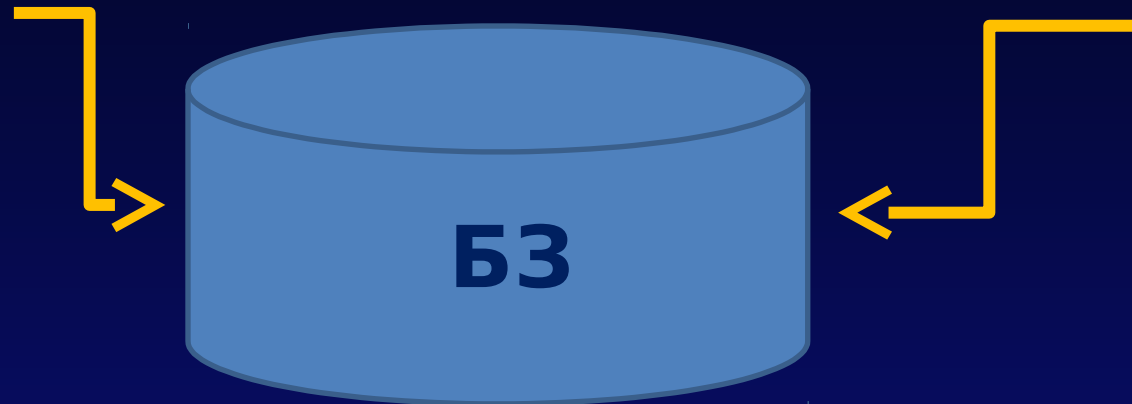
Нормальная
кожа

Утолщенная
кожа



Логико-лингво-образные базы знаний

Плохо
вербали-
зуемые или
невербали-
зуемые
холисти-
ческие
образы



Логико-
лингвистичес-
кие знания

Новая парадигма в
развитии
интеллектуальных систем

Благодарю за внимание

Кобринский
Борис Аркадьевич

kba_05@mail.ru