



**II САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ
МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
"РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА"
РИ-93**

(Санкт-Петербург, 11-14 мая 1993)

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Часть 1

Санкт-Петербург
1993

изученным, через систему коэффициентов аналогии, что позволяет не только качественно, но и количественно оценивать новые объекты.

Сбор и обобщение информации по единой методике для разных производственных организаций, работающих на территориях различного административного подчинения позволяет строить единые геологические модели в пределах одного бассейна осадконакопления. Дальнейшее расширение состава базы данных и географии сбора фактического материала позволят улучшить действенность прогноза.

Д.В. Прохоров, А.В. Тимофеев
Россия, Санкт-Петербург, СПИИРАН

ЭКСПЕРТНО-СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА ПО НЕЙРОКОМПЬЮТЕРАМ И НЕЙРОИНФОРМАТИКЕ

Экспертно-справочная система (ЭСС) по нейрокомпьютерам и нейроинформатике предназначена для обучения студентов и аспирантов в соответствии с программами курсов "Искусственный интеллект" и "Информатика". ЭСС может также быть полезна специалистам в соответствующих областях информатики.

ЭСС функционирует в четырех основных режимах:

- режим гипертекста: при просмотре текста обеспечивает простую ссылку (переход) на интересующее понятие, рисунок или внешний прог раммный модуль
- режим справочника: позволяет получить развернутый ответ на вопрос, выбранный из встроенного списка вопросов
- режим выдачи экспертных правил: содержит встроенный список экспертных правил-рекомендаций типа "если-то" по синтезу и анализу нейронных сетей и областям применения нейрокомпьютеров
- режим толкового словаря: совместно с предметным указателем позволяет получить быстрое разъяснение по часто встречающимся терминам.

ЭСС состоит из следующих основных разделов:

- *нейрофизиологические основы нейрокомпьютеров (НК)*
- *элементная база НК*
- *архитектура и алгоритмы обучения нейронных сетей (НС) и НК*
- *модели поведения, динамические свойства, синтез и анализ НС*
- *области применения НК*

Все текстовые части ЭСС иллюстрированы когнитивной графикой, схемами и диаграммами. Она проста в использовании, что достигается посредством удобного иерархического меню и системы "горячих" клавиш.

ЭСС как электронное учебно-справочное пособие по НК, по-видимому, уникальна. Ценность ее еще более возрастает в связи с большой актуальностью темы и ввиду почти полного отсутствия русскоязычной литературы по данной тематике.

ЭСС работает в среде MS-DOS версии 3.3 и выше. Минимальная конфигурация IBM PC-совместимого компьютера: ОЗУ 640 К, дисковод 1,2 М, монитор EGA или VGA.

В настоящее время ЭСС успешно используется в учебном процессе в Ростовском Государственном Университете.

И.Е. Пупырев
Россия, Москва, ИССХ им.А.Н.Бакулева РАМН

НАУЧНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ПОДДЕРЖКЕ РЕШЕНИЙ ПРИ ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

Постановка проблемы. Сложность методов обследования, диагностики и лечения в кардиохирургии резко возросла за последние 15-20 лет. Это привело к значительному увеличению количества информации, которое приходится обрабатывать врачу для выбора и проведения лечения больных, находящихся в экстренном состоянии [Лишук В.А., 1991]. Помимо данных обследований и наблюдений, индивидуальных особенностей заболевания того или иного больного, информации о нозых лекарствах, методах лечения, аппаратуре, инструментарии и т.п., на врача обрушивается интенсивный поток

информации от современных средств медицинской измерительной техники. Однако способности врача к восприятию, о осмысливанию информации ограничены. Существующие психофизиологические пределы [Миллер Д., 1964; Сайман Г, 1972] не позволяют ему "переварить" все поступающие сведения. Вместе с тем возрастание информационной нагрузки приводит к физической и психологической усталости, снижению качества и ошибкам при выборе и проведении лечения.

Задача состоит в разработке методов и средств, позволяющих врачу быстро, эффективно и в полном объеме использовать поступающую информацию для понимания текущей клинической ситуации и принятия решений.

Научная визуализация. К настоящему времени можно выделить два основных подхода к решению.

1. Уменьшение количества информации предоставляемой врачу за счет автоматизации обработки первоначальных данных с помощью экспертных систем, систем принятия решений и т.п. В этой работе данный подход не рассматривается.

2. Представление информации в форме, удобной для восприятия. Этот подход обосновывается экспериментами психологов [Бернгард Р., 1964], которые показали, что количество информации которое человек может воспринять и осмыслить в единицу времени зависит в первую очередь от формы и методов ее представления.

Разработка и исследование форм и методов представления информации активно развивается новым направлением информатики - научной визуализацией. Основная идея этого направления - замена традиционного числового, символического представления информации (в первую очередь данных измерений, исследований, эксперимента) неудобного для восприятия наглядными графическими изображениями, образами [Schultz B., 1988].

Эта идея не является новой. Графики, геометрические изображения всегда играли важную роль при решении математических, физических проблем, обучения [Поспелов Д.А., 1992]. Ярким примером является геометрическая интерпретация понятия множества, разработанная Эйлером. Однако мощным импульсом к развитию этого направления послужило развитие вычислительной техники и в первую очередь персональных компьютеров и рабочих станций [Foley F., и др., 1989].

Целью научной визуализации является создание методов, алгоритмов, программных и аппаратных средств для "трансформации чисел в компьютерные графические изображения" [Schultz B., 1988] средствами интерактивной компьютерной графики [Зенкин А.А., 1991]. Создаваемые изображения должны показывать такие особенности объекта изучения, управления, которые не видны при представлении его состояния цифрами, быть наглядными и простыми, задействовать ассоциативное, образное мышление, интуицию. Разрабатываемые программные средства должны позволять человеку легко взаимодействовать с данными, манипулировать ими и т.п.

Визуализация состояния сердечно-сосудистой системы. Современные кардиологические мониторно-компьютерные комплексы позволяют синхронно получить, просчитать и выдать врачу на палатный дисплей с частотой примерно один раз в 3-5 минут несколько десятков показателей, характеризующих состояние сердечно-сосудистой системы больного. Однако использование всего этого множества показателей приводит к неоднозначности или даже противоречивости в понимании клинической ситуации врачом, возрастанию физической и психологической нагрузки. Для решения этой проблемы разработано графическое, образное представление системы кровообращения, позволяющее облегчить и ускорить восприятие информации, задействовать ассоциативное мышление и интуицию при анализе клинической ситуации и выборе тактики лечения.

Разработанный образ отражает состояние системы кровообращения, описываемой набором показателей (13), получаемых с монитора пациента. Его структура соответствует структуре кровообращения, отображает ее элементы и связи: concentрические связи между элементами образа соответствуют направлению потока крови в сердечно-сосудистой системе, радиальные отражают регуляцию [Лишук В.А., 1991]. Элементы образа отражают функциональное состояние элементов системы кровообращения, при этом все элементы связаны между собой через систему закономерностей четырехрезервуарной математической модели кровообращения. На рис. 1 тонкими линиями представлен образ для "среднеблагополучного" больного, толстыми линиями представлен образ системы кровообращения больного, проходящего лечение. Отношение радиусов кругов больного, к радиусу кругов нормы отражает отклонение функций и свойств сердечно-сосудистой системы от "нормальных". Изменение конфигурации и величины элементов от образа к образу отображает изменение состояния системы кровообращения в динамике, а при фиксированном изменении одного из свойств - взаимоотношения функций и свойств системы кровообращения. Таким образом, образы позволяют оперативно оценивать состояние свойств и функций системы кровообращения текущего больного относительно среднестатистически "хорошего" больного.

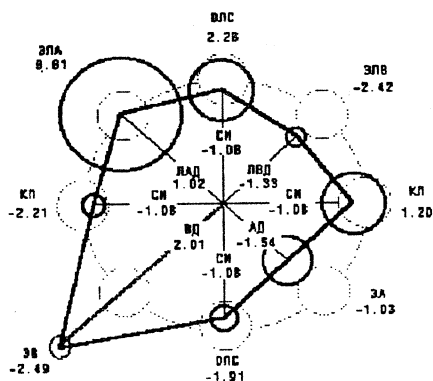


Рис. 1. Образ сердечно-сосудистой системы

Результаты. На основе предложенного графического образа и методологии "Айболит" [Бураковский В.И., Лишук В.А., Газизова Д.Ш., 1991] разработана компьютерная интерактивная графическая система поддержки принятия решений врача в отделениях реанимации и интенсивной терапии. Реализованные средствами ЭВМ, образы сердечно-сосудистой системы позволили наглядно отображать основные патофизиологические состояния при острых расстройствах кровообращения, результаты имитационного исследования, включая дифференциальный анализ патофизиологических, лечебных и других изменений, помогают врачу наглядно проследить всю цепочку причинно-следственных изменений, приводящих к диагнозу или имитирующим лечение.

Проведенные клинические испытания показали, что использование образов помогает врачу оперативно выявлять механизмы острых нарушений кровообращения у больных после операций на сердце.

Литература

1. Бернгард Р. Новые соображения в кибернетических исследованиях. //Кибернетика и живой организм. - Киев: Науковая думка. - 1964. - С.78-95
2. Бураковский В.И., Лишук В.А., Газизова Д.Ш. "Айболит" - новая технология для классификации диагностики и интенсивного индивидуального лечения. - М.: Институт сердечно-сосудистой хирургии. - 1991. - 60 с.
3. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика. - М.: Наука, 1991. - 192 с.
4. Лишук В.А. Математическая теория кровообращения. - М.: Медицина, 1991. - 256 с.
5. Миллер Д. Информация и память. //Кибернетика и живой организм. - Киев: Наукова думка. - 1964. - С.17-16
6. Поселов Д.А. Когнитивная графика - окно в новый мир //Программные продукты и системы. - 1992. - №2 - С.4-6
7. Сайман Г. Науки об искусственном. - М.: Мир, 1972. - 147 с.
8. Foley F., Campbell W., Haber R., Gurwitz R. Effective software systems for scientific data visualisation. //Computer Graphics. - 1989. - Vol.23. - №5. - P.111-136.
9. Schultz B. Scientific visualisation: transforming numbers into computer pictures //Computer pictures. - 1988. - №1. - P.11-16.