



сигналов, исследовать особенности обработки данных с помощью виртуальных аналогов реальных аппаратных устройств, а также спроектировать собственное измерения артериального давления и выбрать подходящую элементную базу для его реализации.

Результаты работы могут быть использованы при подготовке специалистов медико-технического профиля и в качестве базы для практических работ студентов.

М.В. Андреев, Д.Б. Гордеев, Д.М. Мартышкин,
П.В. Ситников, О.Л. Сурнин, С.В. Федотов

ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОНТОЛОГИЙ И БАЗ ЗНАНИЙ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

(ООО «Открытый код»)

Введение

В настоящее время в мире угрожающими темпами нарастает частота заболеваний, причинно связанных с нарушением питания, жирового и углеводного обмена, таких как артериальная гипертония, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет 2 типа. Об актуальности проблемы говорит то обстоятельство, что сейчас с осложнениями этих заболеваний связаны причины смерти 56% от числа всех умерших людей. Значительно возросли прямые и косвенные материальные потери, связанные с лечением данных заболеваний и их осложнений, а также с временной или стойкой утратой трудоспособности.

Данную ситуацию можно существенно исправить благодаря ранней диагностике рисков развития заболеваний, связанных с обменом веществ, и проведения комплекса мер по уменьшению этих рисков. Однако существующие в медицине на данный момент подходы оказываются либо недостаточно точными, либо не дают людям индивидуализированных и адаптированных программ коррекции питания и образа жизни, достаточно простых и удобных в использовании, направленных на уменьшение рисков развития заболеваний.

Современный уровень развития информационных технологий позволяет решать данную проблему на системном уровне, обеспечивая возможность прогнозирования вероятности появления тех или иных заболеваний, а также определения индивидуализированного алгоритма действий, призванных снизить эту вероятность, улучшить состояние здоровья и качество жизни человека.

К числу таких технологий относятся онтологии и базы знаний.

Особенности применения онтологий в сфере здравоохранения

Для решения указанных проблем разрабатывается специализированная информационная система (система поддержки принятия решений) для индивидуального прогнозирования и коррекции риска развития основных социально-значимых заболеваний, вызванных метаболическими нарушениями, в основу которой заложены *онтологии* клинических рекомендаций и компьютерные



средства представления знаний. Применение онтологического подхода к созданию системы наиболее целесообразно, поскольку онтологии позволяют наиболее полно описать *медицинские знания*, содержащиеся в клинических рекомендациях, пополнять эти знания и использовать их в процессе принятия решений.

При создании системы были изучены, в общей сложности, порядка 150 параметров анамнеза, характера питания и двигательной активности, антропометрических данных, данных лабораторных исследований биохимических, генетических и гормональных показателей, полученных от 150 пациентов, страдающих ожирением и заболеваниями обмена веществ, такими как ишемическая болезнь сердца, атеросклероз, артериальная гипертония, сахарный диабет разной степени выраженности, изучены изменения этих параметров в процессе лечения с применением различных схем терапии, в том числе с включением питательных смесей, предназначенных специально для лечения ожирения и связанных с ним заболеваний обмена веществ.

По результатам данного исследования совместно с медицинскими специалистами в области диетологии была разработана корреляционная модель показателей с рисками наличия или развития заболеваний обмена веществ, на основе которой была разработана модель онтологии (семантической сети) системы поддержки принятия решений. На рисунке 1 представлен фрагмент данной онтологии:

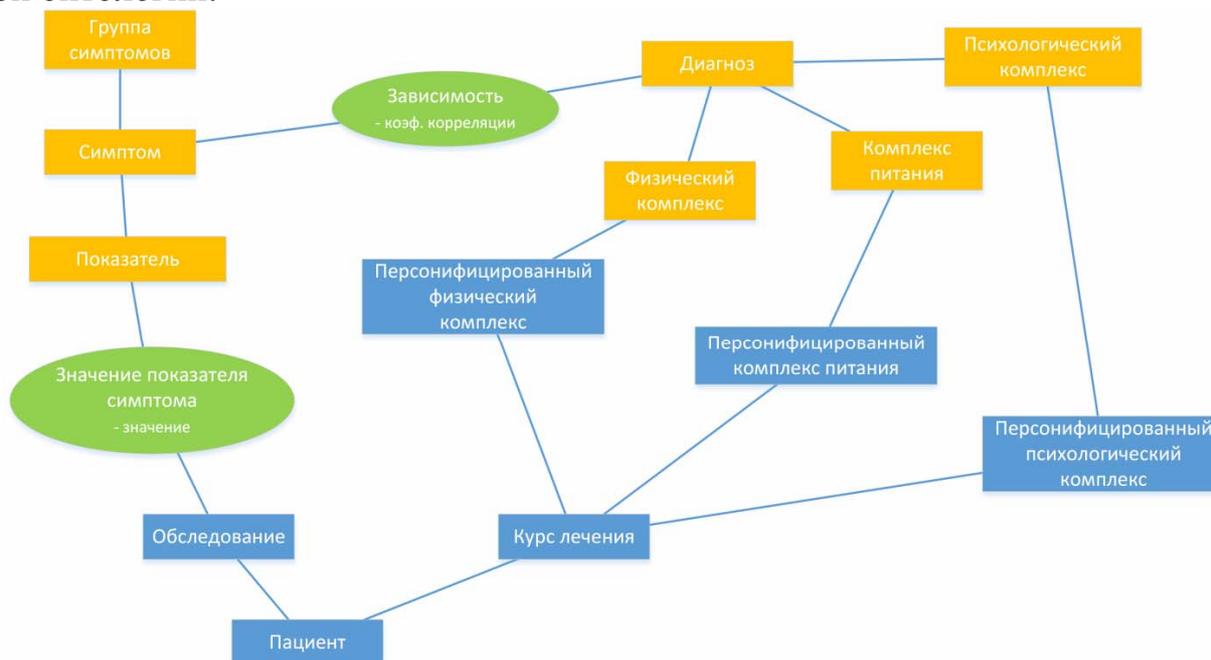


Рис. 1. Семантическая сеть

Жёлтым цветом выделены сущности знаний, относящиеся к профессиональной сфере врачей-диетологов, синим цветом – персонализированные знания, связанные с каждым конкретным пациентом. Синие линии – простые отношения между сущностями, зеленые фигуры указывают на наличие сложных отношений, имеющих свои собственные атрибуты.



В соответствии с рисунком 1 каждый пациент имеет данные обследования и назначенный курс лечения. Обследования пациента через атрибуты значений показателя симптома связаны с показателями симптомов, которые сгруппированы по видам. Между симптомами и диагнозами установлена корреляционная связь. Курс лечения для пациента определяется физическим комплексом, комплексом питания и психологическим комплексом, которые являются персонифицированными, и каждый из них через свою классификацию зависит от поставленного диагноза, что учитывается системой в процессе работы.

На следующем рисунке представлена экранная форма описания групп симптомов и показателей в онтологии.

Рис. 2. Использование онтологического подхода для описания групп симптомов и показателей

На данном этапе система позволяет добавлять и удалять показатели (симптомы) для определения вероятности наступления заболевания, распределённые по группам.

Показатели (симптомы) связываются с диагнозами посредством таблицы корреляций, определенной в соответствии с выявленными зависимостями (см. Рисунок 3).

Для каждого значения показателя (симптома) вводится степень его воздействия на вероятность развития того или иного диагноза:

- от 0 до ± 1 - фактор не имеет ведущего значения в развитии данного заболевания (нет отчётливой прямой корреляции);
- от +2-3 до -2-3 - фактор имеет определённое значение (обнаруживается определённая прямая или обратная корреляция);



- от +4-5 до -4-5 фактор имеет ведущее значение (обнаруживается выраженная прямая или обратная корреляция);
- +/- - показывает наличие прямой или обратной качественной связи.

На следующих этапах проектирования будет реализована функциональность определения вероятного диагноза пациента и создания персональных рекомендаций по устранению рисков возникновения заболеваний обмена веществ.

Рис. 3. Таблица корреляций симптомов и диагнозов

Физикальное обследование				
Вопросы, касающиеся полноты сна				
	Диагноз 1	Диагноз 2	Диагноз 3	Диагноз 4
Частота пробуждения сна ночью	4	5	1	3
Длительность сна	4	5	4	5
Наличие пробуждений сна	3	4	5	1

Рис. 3. Таблица корреляций симптомов и диагнозов

Заключение

Возможность более раннего прогнозирования диагноза позволяет осуществлять лечение направленно и своевременно, что в свою очередь оказывает прямое влияние на положительные результаты. В данном контексте можно говорить об управлении диагнозами, в основе которого лежат знания экспертов, задаваемых в виде онтологий причинно-следственных отношений. Возможность автоматического формирования паттернов, обобщающих опыт лечения других пациентов, позволяет осуществлять прогнозирование более точно, принимать более взвешенные решения и повысить качество жизни пациента в более короткие сроки.

И.Л. Давыдкин, А.В. Колсанов, В.С. Куваев,
О.Е. Данилова, В.Ю. Куринский, Е.О. Рубан, П.Ю. Овсянников

АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «ФЛОУРИСК»
ДЛЯ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ СЕРДЕЧНОСОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ
МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ ДОППЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ

(ООО «Р5», ГБОУ ВПО «Самарский государственный
медицинский университет»)

Сердечно-сосудистые заболевания являются причиной смертности № 1 во всем мире. Ежегодно от болезней сердца в мире умирает порядка 17 миллионов человек. В России же на сердечнососудистые заболевания (далее ССЗ) приходится порядка 57% от всех случаев смертей.