

УДК 004.89:616.248

## К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ И ПСИХОКОРРЕКЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ПО ПСИХОСОМАТИЧЕСКИМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ

<sup>1,2,3</sup>Янковская А.Е., <sup>4</sup>Майзел Д.С., <sup>1</sup>Аметов Р.В.<sup>1</sup>Томский государственный архитектурно-строительный университет,  
Томск, e-mail: rin@tsuab.ru;<sup>2</sup>Томский государственный университет, Томск, e-mail: ayyankov@gmail.com;<sup>3</sup>Томский университет систем управления и радиоэлектроники, Томск,  
e-mail: ayyankov@gmail.com;<sup>4</sup>Клиника медицинской психологии Майзел, Москва, e-mail: mds\_mds@mail.ru

Обоснована актуальность создания интеллектуальной системы поддержки принятия диагностических и интервенционных решений при психотерапии психосоматических заболеваний. Дано описание проблемной области. Приведен анализ основных методов психотерапии психосоматических расстройств, стратегии проведения интервенции и оценка значимости отдельных видов психотерапевтического воздействия. Предложены основы создаваемой интеллектуальной системы на базе инструментального средства ИМСЛОГ. Рассмотрена поддержка принятия решений при лечении бронхиальной астмы и нейродермита. Приведено признаковое пространство, положенное в основу баз знаний для диагностики и коррекции психосоматических заболеваний.

**Ключевые слова:** интеллектуальные системы, принятие решений, психосоматические заболевания, бронхиальная астма, нейродермит

## TO THE CREATION OF INTELLIGENT DECISION SUPPORT SYSTEM FOR DIAGNOSTIC AND PSYCHOCORRECTION OF PSYCHOSOMATIC DISEASES

<sup>1,2,3</sup>Yankovskaya A.E., <sup>4</sup>Maizel D.S., <sup>1</sup>Ametov R.V.<sup>1</sup>Tomsk state university of architecture and building, Tomsk, e-mail: rin@tsuab.ru;<sup>2</sup>Tomsk state university, Tomsk, e-mail: ayyankov@gmail.com;<sup>3</sup>Tomsk state university of control systems and radioelectronics, Tomsk, e-mail: ayyankov@gmail.com;<sup>4</sup>Centre of medical psychology Maizel, Moscow, e-mail: mds\_mds@mail.ru

The actuality of creating intelligent decision-support system for diagnostic and interventional decision-making for psychotherapy of psychosomatic diseases is substantiated. The description of the problem area are given. An analysis of the basic methods of psychotherapy, psychosomatic disorders, strategies for intervention and evaluation of the significance of certain types of psychotherapeutic influence are made. The basics of the intellectual creation of the mentioned systems based tool IMSLOG are given. Decision-making support in the treatment of bronchial asthma and neurodermatitis are given. The feature space are given which is the basis of knowledge bases for the diagnosis and correction of psychosomatic diseases.

**Keywords:** intelligent systems, decision-making, psychosomatic diseases, bronchial asthma, atopic dermatitis

Создание интеллектуальных систем поддержки принятия решений не ново, но до сих пор не потеряло своей актуальности в области медицины [1, 2], особенно при поддержке принятия диагностических и психокоррекционных решений по психосоматическим заболеваниям [3].

Не вызывает сомнений тот факт, что диагностика и терапия психосоматических заболеваний требует индивидуального комплексного подхода. Актуальность проблемы коррекции психосоматических расстройств базируется на сложности этиологии заболевания и отсутствии методов психотерапии, дающих полное восстановление индивида при минимальных ограничениях к их применению. Современные тенденции в психокоррекции этой категории пациентов в основном сводятся к ком-

бинации фармакотерапии и психотерапии, часто совмещаемых с проведением физиотерапии, бальнеотерапии и курортотерапии в качестве дополнительных противорецидивных и профилактических мероприятий [4, 7]. Такой комплексный подход с использованием интегрированных методов психотерапии, сочетающих проработку внутриличностных конфликтов, переживание соматизированных невыраженных эмоций и восстановление личностной гармонии, показывает их высокую эффективность в психотерапии.

В то же время внедрение комплексных подходов затрудняется необходимостью исследования взаимовлияния вышеперечисленных подходов с учетом изменений в практическом здравоохранении, обусловленных социально-экономическими усло-

виями и необходимостью использования зачастую невербализуемого опыта и знаний высококлассных специалистов. Постановка развернутого диагноза связана с необходимостью анализа большого количества факторов, влияющих на психологическое состояние исследуемых и, как правило, являющихся разнотипными, неточными и неполными.

В данном контексте особенно актуальным является создание интеллектуальной системы поддержки принятия диагностических и коррекционных решений по психосоматическим заболеваниям в большом признаковом пространстве. Опыт создания интеллектуальных систем поддержки принятия решений, основанных на тестовых методах распознавания образов и когнитивных средствах обоснования принятия решений применительно к различным проблемным областям, включая медицину, клиническую психологию и психиатрию [5], дает основание успешной разработки предлагаемой системы.

Эффективным инструментом для создания подобных систем является интеллектуальное инструментальное средство (ИИС) ИМСЛОГ [6], предназначенное для выявления различного рода закономерностей в данных и знаниях, поддержки и обоснования принятия решений, в том числе с применением когнитивных средств, а также конструирования прикладных интеллектуальных систем, основанных на тестовых методах распознавания образов.

Описание проблемной области. Методологические основы интервенции психосоматических заболеваний

В ходе комплексного лечения психосоматических расстройств активно используются психотерапевтические методы: суггестивная психотерапия (гипноз, внушение и аутотренинг), психосинтез, терапия, фокусированная на решении (краткосрочная позитивная психотерапия), позитивная психотерапия, гештальт-терапия, когнитивно-поведенческая психотерапия, символдрама (метод кататимного переживания образов), транзактный анализ, ортодоксальный психоанализ, психодрама, телесно-ориентированная психотерапия, нейролингвистическое программирование, семейная психотерапия, креативная визуализация, арт-терапия, танцевально-двигательная психотерапия [4, 8, 9, 10, 11].

Наличие психосоматических расстройств характеризуется некоторыми принципиальными особенностями, снижающих эффективность при работе с ними только вербальных психотерапевтических методик, поскольку зачастую у пациентов

нарушена функция интроспективной рефлексии своего эмоционального состояния. Своеобразным соматическим радикалом невыраженных эмоций является возникновение напряжения мышц, что так же способствует искажению собственных чувств [4]. Другой важный принцип лечения психосоматических заболеваний связан с тем, что, проводя психотерапию, нельзя пренебрегать общей соматической терапией, поскольку психотерапия не может выступать альтернативой соматического лечения, а должна дополнять его.

Особое внимание в интервенции психосоматических заболеваний должно отводиться семейной психотерапии. Следует учитывать, что чаще всего причиной возникновения психосоматических заболеваний являются нарушенные внутрисемейные отношения и психологические травмы раннего детства. Пренебрежение сотрудничеством психотерапевта с семьей пациента может стать причиной неудовлетворительных результатов при проведении психотерапии [9].

Таким образом, сложность этиологии психосоматических расстройств, связанная с влиянием на течение и развитие этих расстройств бессознательных процессов, определяет необходимость комплексных психотерапевтических мер, включающих лечебные, реабилитационные и профилактические мероприятия. Особое внимание следует уделять различным видам невербальной психотерапии, таким как: телесно-ориентированная терапия, гештальт-терапия, трансовая терапия, арт-терапия и др. [12, 13, 14].

Основы создания интеллектуальной системы. Представление данных и знаний

Создаваемая система принятия диагностических и психокоррекционных решений по психосоматическим заболеваниям будет реализована в виде прикладной интеллектуальной системы, сконструированной на базе ИИС ИМСЛОГ, в основу которого положены:

1. Нетрадиционная матричная модель представления данных и знаний, включающая матрицу описаний, задающую описания объектов в пространстве целочисленных характеристических признаков, три типа матриц различий, задающих, соответственно, вложенные, независимые и задающие последовательности действий способы разбиения объектов на классы эквивалентности в пространстве целочисленных классификационных признаков и матрицу переходов, отражающую динамику изучаемых процессов. Матрицы различий первого типа дают возможность

формировать развернутый диагноз, второго – отражать мнения разных экспертов, а третьего – задавать решения лечебно-профилактического или организационно-управленческого характера; 2. Сочетание логико-комбинаторных и логико-комбинаторно-вероятностных методов тестового распознавания для выявления различного рода закономерностей в данных и знаниях и принятия решений относительно исследуемых объектов [5]; При этом под закономерностями в данных и знаниях понимаются подмножества признаков с определенными свойствами. К числу закономерностей относятся константные, устойчивые, неинформативные, альтернативные, зависимые, несущественные, обязательные (входимые во все безызыточные тесты), минимальные и все безызыточные логические тесты (проверяющие и диагностические) и др.

3. Разнообразные графические, в том числе и когнитивные, средства визуализации информационных структур, выявленных закономерностей и обоснования принятия решений.

Основу программной реализации ИИС ИМСЛОГ составляет резидентный модуль ядра с собственной системой команд и их интерпретатором и набор динамически подключаемых модулей-плагинов, реализующих основные операции обработки данных и знаний и логику работы сконструированных на базе ИИС ИМСЛОГ прикладных интеллектуальных систем. Ядро осуществляет координацию действий системы, подключение плагинов и их выгрузку, обработку системных команд, операции ввода/вывода, а также передачу данных и управляющих команд подключаемым модулям.

Взаимодействие с пользователем организовано в форме оконного интеллектуального интерфейса в виде отдельного подключаемого модуля-плагина. Ввод команд может осуществляться как с помощью модуля пользовательского интерфейса посредством клавиатуры или манипулятора типа «мышь», так и через системную консоль, носящую, в основном, сервисный характер и через которую посредством системы команд можно выполнить ту или иную команду или задать параметры конфигурации системы.

Поскольку, интерфейсный модуль также представляет собой подключаемый плагин, то при необходимости изменения пользовательского интерфейса создается и подключается к разрабатываемой прикладной интеллектуальной системе собственный интерфейсный модуль, что дает дополнительные возможности и гибкость при конструировании прикладных интеллектуальных

систем. При этом не требуется внесение изменений в ядро или иные подключаемые модули, что существенно сокращает сроки разработки приложений и время отладки.

### **Поддержка принятия диагностических и коррекционных решений на примере бронхиальной астмы**

Бронхиальная астма – заболевание дыхательных путей, которое характеризуется повышенной готовностью к реагированию трахеобронхиальной системы на целый ряд стимулов [8, 15]. Патофизиологически речь идет о значительном сужении дыхательных путей, которое устраняется спонтанно или под влиянием лечения. Клиническая картина определяется отёком слизистых оболочек, бронхоспазмом и нарушением секреции. С этиологических позиций бронхиальная астма – гетерогенное заболевание, которое может вызываться разными воздействиями. Влияние различных факторов при этом можно частично или полностью интерпретировать с психосоматической точки зрения.

Бронхиальная астма может возникать в любом возрасте, но чаще всего она развивается в первые 10 лет жизни. Преобладают мальчики, которые заболевают примерно в 2-3 раза чаще, чем девочки. В половине случаев астма излечивается в пубертатном периоде. В более старших возрастных группах преобладают скорее женщины. В диспансере психосоматической клиники Гейдельбергского университета больные бронхиальной астмой составляют 1,8% всех пациентов [15].

Для поддержки принятия диагностических и психокоррекционных решений для больных бронхиальной астмой была выделена группа из 9 диагностических (характеристических) признаков:

1. Наличие приступообразного бронхообструктивного синдрома: приступ экспираторной одышки и удушья (эквивалент – приступообразный сухой кашель), заканчивающийся отхождением скудной, вязкой мокроты с плотными слизистыми пробками.

2. Выраженный (быстрый) эффект во время приступа от применения бронхолитиков.

3. Провоцирование приступов такими факторами как аллергены, irritants, физическая нагрузка или вирусная инфекция.

4. Вынужденное положение больного при развернутом приступе удушья, сопровождается жестким дыханием, участием вспомогательной мускулатуры в акте дыхания (выдохе), рассеянными свистящими (жужжащими) дистантными хрипами, огра-

ничением подвижности нижнего легочного края.

5. Отягощенный наследственный и аллергологический анамнез (положительные пробы).

6. Эозинофилия в общем анализе крови.

7. В мокроте: эозинофилия, кристаллы Шарко-Лейдена, спирали Куршмана, тельца Креолы.

8. В иммунограмме: повышение концентрации иммуноглобулинов (в первую очередь IgE).

9. При функциональном исследовании легких: изменения по обструктивному типу, вариабельность  $\text{офВ1}$  за сутки более 20%.

Классификационные признаки были разбиты на 2 группы:

I. Группа классификационных признаков 1 рода, состоящая из 2 признаков

1) Наличие выраженной связи нейродермита с психосоматическим состоянием пациента

2) Необходимость применения медикаментозных и психокоррекционных мероприятий

II. группа классификационных признаков 2 рода, состоящая из 21 признака:

1) Применение медикаментозной терапии;

2) Применение психодинамических бихевиоральных подходов (релаксация, функциональная разрядка, десенсибилизация);

3) Применение гипноза;

4) Применение групповой психотерапии, семейной психотерапии;

5) Применение медикаментозной терапии совместно с аутотренингом;

6) Применение лечебного массажа;

7) Назначение климатотерапии;

8) Применение иглорефлексотерапии;

9) Применение рациональной психотерапии;

10) Применение лекарств из группы кромонов;

11) Применение глюкокортикоидов

12) Применение лекарств из группы бета-2-адреномиметиков;

13) Применение лекарств из группы метилксантинов;

14) Применение антихолинергических лекарств;

15) Применение амброксола;

#### **Поддержка принятия диагностических и коррекционных решений на примере нейродермита**

Нейродермит – распространённая кожная болезнь с хроническим течением, при которой отмечаются зуд, инфильтрация, уплотнения и экзематозные изменения кожи. Заболевание часто развивается в со-

четании с другими аллергическими заболеваниями, прежде всего с вазомоторным ринитом, крапивницей и бронхиальной астмой [16].

Заболевание субъективно проявляется зудом, почесухой. Из-за расчёсов и растирания возникают экскориации, а также утолщение кожи. Обычно вскоре появляются ромбовидное, мозаичное изменение утолщённой кожи, её лихенизация. Поражаются преимущественно лицо, шея, локти и колени, кисти и суставы рук. С течением времени больные начинают чесать и тереть кожу без наличия выраженных при почесухе изменений кожи [16].

Связь между психологическими процессами и нейродермитом отчетливо прослеживается в ряде исследований. В частности, Рене Шпиц [17] отмечал особенности психологического климата в семьях детей с экземой, у которых отмечалась врожденная либидинизация кожных покровов. Если тревожная мать не подкрепляет повышенную потребность в стимуляции ведущей репрезентативной системы, которой у этих детей является кожа, для них усложняется процесс первичной идентификации. В результате задерживается способность к подражанию и появляется характерная отсталость в сфере обучения и социальных отношений.

Для поддержки принятия диагностических и психокоррекционных решений для больных нейродермитом были выделены две группы: из 4 основных и 14 дополнительных диагностических (характеристических) признаков:

I. Основные диагностические признаки

1) зуд кожных покровов;

2) типичная морфология и локализация кожных высыпаний (у детей – экзематозные высыпания, локализующиеся на лице и разгибательных поверхностях конечностей; у взрослых лиц – лихенизация и экскориации на сгибательных поверхностях конечностей);

3) хроническое рецидивирующее течение;

4) атопия в анамнезе или наследственная предрасположенность к атопии.

II. Дополнительные диагностические признаки:

1) сухость кожных покровов;

2) ладонный ихтиоз;

3) реакция немедленного типа при каждом тестировании с аллергенами;

4) локализация кожного процесса на кистях и стопах;

5) хейлит;

6) экзема сосков;

7) восприимчивость к инфекционным поражениям кожи, связанная с нарушением клеточного иммунитета;

- 8) начало заболевания в раннем детском возрасте;
- 9) эритродермия;
- 10) рецидивирующий конъюнктивит;
- 11) суборбитальные складки Денье-Моргана;
- 12) кератотонус (коническое выпячивание роговицы);
- 13) передние субкапсулярные катаракты;
- 14) трещины за ушами;
- 15) высокий уровень IgE в сыворотке крови.

Классификационные признаки также разбиты на 2 группы:

I. Группа классификационных признаков 1 рода, состоящая из двух признаков

1) Наличие выраженной связи нейродермита с психосоматическим состоянием пациента

2) Необходимость применения медикотерапевтических и психокоррекционных мероприятий.

II. Группа классификационных признаков 2 рода, состоящая из 21 признака:

- 1) Применение физиотерапии, ванны и легкий массаж затылочной области
- 2) Применение мазевых повязок
- 3) Применение кортикостероидных гормонов
- 4) Применение препаратов кальция
- 5) Применение витаминов В-12 и др.
- 6) Применение антигистаминных средств (димедрол, пипольфен, диазолин)
- 7) Применение ноотропила
- 8) Применение аминалона
- 9) Применение ацефена
- 10) Применение пирроксана
- 11) Применение радедорма
- 12) Применение седуксена
- 13) Применение рудотела
- 14) Применение пирозидола
- 15) Применение сона-пакса
- 16) Применение эглонила
- 17) Применение электросна
- 18) Применение гипнотерапии
- 19) Применение психотерапии Пезешкиана
- 20) Применение динамической терапии (суггестия, ролевые игры)
- 21) Применение семейной терапии, методики психорисунка

#### Заключение

Актуальность проблемы диагностики и коррекции психосоматических расстройств в связи со сложностью этиологии заболевания и различными ограничениями, накладываемыми на стандартные методы психотерапии не вызывает сомнений.

Обоснована актуальность создания интеллектуальных медицинских систем и их применения при решении задач диагно-

стики и коррекции психосоматических заболеваний. Предложен подход к созданию подобных интеллектуальных систем, основанный на тестовом распознавании образов на базе ИИС ИМСЛОГ. Приведена программная архитектура ИИС ИМСЛОГ и показаны преимущества его использования при конструировании медицинских интеллектуальных систем.

Приведена поддержка принятия решений при лечении бронхиальной астмы и нейродермита, приводится признаковое пространство, положенное в основу баз знаний для диагностики и коррекции данных психосоматических заболеваний.

*Авторы выражают благодарность Силаевой А.В. за помощь в подготовке экспериментальных данных.*

*Работа выполнена при поддержке РГНФ, проект № №13-06-00709 и частично при поддержке РФФИ, проект №13-07-00373.*

#### Список литературы

1. Кобринский Б.А., Зарубина Т.В. Медицинская информатика // учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Изд. центр «Академия», 2009. – 192 с.
2. Янковская А.Е. Тестовые распознающие медицинские экспертные системы с элементами когнитивной графики // Компьютерная хроника. – 1994. – № 8/9. – С. 61-83.
3. Психологическая диагностика: Проблемы и исследования / Под ред. К. М. Гуревича. М.: Педагогика, 1981. – 282 с.
4. Доморацкий В.А. Краткосрочные методы психотерапии – М.: Издательство Института психотерапии, 2007. – 221 с.
5. Янковская А.Е. Логические тесты и средства когнитивной графики. Издательский Дом: LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2011. – 92 с.
6. Yankovskaya A.E., Gedike A.I., Ametov R.V., Bleikher A.M. IMSLOG-2002 Software Tool for Supporting Information Technologies of Test Pattern Recognition // Pattern Recognition and Image Analysis. – 2003. – Vol. 13. – No. 4. – pp. 650-657.
7. Психологическая диагностика: Проблемы и исследования / Под ред. К.М. Гуревича. – М.: Педагогика, 1981. – 282 с.
8. Психосоматические заболевания. Елисеев Ю.Ю. – М., 2001. – 31 с.
9. Сытин, Г.Н. Современные психологические технологии в процессе лечения: Доклад // VIII Конгресс «Профессия и здоровье работающего населения России», Москва, ноябрь 2009 г.
10. Эйдемиллер Э.Г., Юстицкий В.В. Семейная психотерапия. – Л.: «Медицина» Ленинградское отделение, 1990
11. Chrilstensen L., Wallace L. Perceptual accuracy as a variable in marital Adjustment // Journal of sex and marital Therapy. – 1976. – № 2. – P. 130
12. Фалеева, В.В. Эффективность трансовой психотерапии при лечении психосоматических заболеваний (клинические и психологические аспекты): Доклад // Научн.-практ. конф. по психологии и психотерапии. Харьков, 17–18 февраля 2005.
13. Александров, А.А. Современная психотерапия. Курс лекций. – СПб.: «Академический проект», 1997-335 с.
14. Аммон Г. Психосоматическая терапия. – СПб.: Речь, 2000.
15. Бройтигам В., Кристиан П., Рад М. Психосоматическая медицина
16. Шахтмейстер И.Я. Патогенез и лечение экземы и нейродермита. – М., 1970.
17. Шпиц Р.А. Психоанализ раннего детского возраста. – М.: ПЕР СЭ; СПб.: Университетская книга, 2001. – 159 с.