



**ISSN 1998-7927**

# **ВІСНИК**

**Східноукраїнського  
національного  
університету  
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

---

**НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ**

**№ 8(179) Ч.2  
2012**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

# **ВІСНИК**

**Східноукраїнського  
національного університету  
імені ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

**№ 8 (179) Ч.2  
2012**

**НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ**

Луганськ 2012

# ВІСНИК

СХІДНОУКРАЇНСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

**№ 8 (179) 2012**

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ  
ЗАСНОВАНО У 1996 РОЦІ  
ВИХІД З ДРУКУ - ВІСІМНАДЦЯТЬ  
РАЗІВ НА РІК

Засновник  
Східноукраїнський національний  
університет імені Володимира Даля

# VISNIK

OF THE VOLODYMYR DAHL EAST  
UKRAINIAN NATIONAL UNIVERSITY

**№ 8 (179) 2012**

THE SCIENTIFIC JOURNAL  
WAS FOUNDED IN 1996  
IT IS ISSUED EIGHTEEN TIMES  
A YEAR

Founder  
the Volodymyr Dahl East Ukrainian  
National University

Журнал зареєстровано  
в Міністерстві юстиції України

Свідоцтво про державну реєстрацію  
серія КВ № 15607-4079ПР  
від 18.08.2009 р.

Registered by the Ministry  
of Justice of Ukraine

Registration Certificate  
KB № 15607-4079ПР  
dated 18.08.2009

Журнал включено до Переліків наукових видань ВАК України (Бюл. ВАК №3 2010 р.), (Бюл. ВАК №5 2010 р.), (Бюл. ВАК №3 2010 р.), (Бюл. ВАК №11 2010 р.), (Бюл. ВАК №7 2011 р.) в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук з *технічних, економічних, історичних, хімічних та фізико-математичних наук* відповідно.

ISSN 1998-7927

**Головна редакційна колегія:** Голубенко О.Л., член-кор. Національної академії педагогічних наук, докт. техн. наук (головний редактор), Осенін Ю.І., докт. техн. наук (заступник головного редактора), Смирний М.Ф., докт. техн. наук (заступник головного редактора), Арлінський Ю.М., докт. фіз-мат. наук, Бер Р., докт. техн. наук, професор університету ім. Отто фон Гюріке, Магдебург, Німеччина, Будіков Л.Я., докт. техн. наук, Бузько І.Р., докт. екон. наук, Гадушова З., професор, декан факультету мистецтв університету Філософа Костянтина в Нитрі, Словачія, Галстян Г.А. докт. хім. наук, Голубничий П.І., докт. фіз-мат. наук, Гончаров В.М., докт. екон. наук, Довжук І.В., докт. іст. наук, Житна І.П., докт. екон. наук, Іджер М., докт. техн. наук, професор Познанського технічного університету, Польща, Красовські Е., професор університету природничих наук в Любліні, редактор наукового видання Текі і MOTROLU, Козаченко Г.В., докт. екон. наук, Кондратов С.О., докт. хім. наук, Кудюков Ю.П., докт. хім. наук, Куліков Ю.А., докт. техн. наук, Лазор Л.І., докт. юр. наук, Литвиненко В.Ф., докт. істор. наук, Максимов В.В., докт. екон. наук, Михайлюк В.П., докт. іст. наук, Нагорний Б.Г., докт. соціол. наук, Носко П.Л., докт. техн. наук, Петров О.С., докт. техн. наук, Рач В.А., докт. техн. наук, Рей Р.І., докт. техн. наук, Суханцева В.К., докт. філос. наук, Тюпало М.Ф., докт. хім. наук, Ульшин В.О., докт. техн. наук, Чапка М., докт. екон. наук, професор, іноземний член-кор. Національної академії педагогічних наук України, Польща, Шевченко Г.П., член-кор. Національної академії педагогічних наук України, докт. пед. наук, Хорошко В.О., докт. техн. наук.

**Відповідальний за випуск:** Статівка Ю.І.

Рекомендовано до друку Вченою радою Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (Протокол № 10 від 25 травня 2012 р.)

Матеріали номера друкуються мовою оригіналу.

© Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, 2012  
© The Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, 2012



## ЗМІСТ

### ТЕХНІЧНІ НАУКИ

<b>Андриющук О.А., Габарасва К.Р.</b> Проблеми підготовки до Євро-2012.....	6
<b>Бірюков Д.С., Заславський В.А., Сідляренко А.І.</b> Розвиток і впровадження інформаційно-аналітичного забезпечення в сфері керування автодорожнім господарством регіонів .....	10
<b>Болдирєв О.П., Габарасва К.Р.</b> Проблеми розвитку туризму у Луганській області .....	16
<b>Войтиков В.А., Статівка Ю.И.</b> Процесс наполнения модели содержательного компонента корпуса текстов на естественном языке .....	20
<b>Григорович А.Г., Григорович В.Г.</b> Реляційне числення доменів для ненормалізованих відношень .....	24
<b>Дегтярев А.В., Коваленко В.А., Потапов А.В., Штефан Ю.В.</b> О некоторых особенностях снижения массы трехслойных сотовых каркасов для панелей солнечных батарей .....	30
<b>Дичка І.А., Костенко К.О., Кащинець А.Я.</b> Модифікація методу WPDM для виявлення заданих періодичностей .....	36
<b>Заміховський Л. М., Клапоущак О. І.</b> Розробка прогностичних схем підняття рівня паводкових вод .....	40
<b>Иванов Д.Е.</b> Оценка рассеивания тепла сбис для различных режимов работы .....	44
<b>Киричевский Р. В., Донченко В. Ю.</b> Математическое моделирование уравнения теплопроводности с двумя пространственными переменными .....	51
<b>Козленко М. І.</b> Вплив часової форми випадкових сигналів з керованою ентропією на якість обміну даними в автоматизованих системах керування та розподілених комп'ютерних системах .....	56
<b>Козуб Ю.Г.</b> Прогнозирование долговечности эластомерных виброизоляторов .....	62
<b>Козуб Ю.Г., Козуб Г.О., Жукова В. М.</b> Візуалізація результатів розрахунків в обчислювальному комплексі «Мірела +» .....	67
<b>Крамаренко Т. А., Козуб Г. А.</b> Этапы создания интерфейса клиентского приложения баз данных MYSQL в виде графического приложения с использованием технологии ADO.net .....	75
<b>Ляхно В.А.</b> Управление информационной безопасностью на транспорте в условиях деструктивного воздействия на информационные системы .....	84
<b>Левицький І.Т.</b> Аналіз вибірки металовключень у сипучій сировині в умовах ВАТ "Керамікбудсервіс" .....	91
<b>Лобов И.В., Статівка Ю.И.</b> Особенности применения системы обработки голосовых данных .....	95
<b>Логинов А.В.</b> Анализ процесса разработки медицинских экспертных систем .....	99



## АНАЛИЗ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ МЕДИЦИНСКИХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

*Статья посвящена анализу процесса разработки медицинских диагностических систем. Рассмотрены разные подходы к построению диагностических экспертных систем, описаны возможные сложности, с которыми сталкивается разработчик при построении медицинских экспертных систем, освещены проблемы информационной безопасности и хранения данных в диагностической системе.*

*Ключевые слова:* экспертная система, диагностика, медицинская информационная система, нейронные сети, искусственный интеллект

Под экспертной системой понимают программное средство, которое использует экспертные знания для обеспечения высокоэффективного решения неформализованных задач в узкой предметной области. Основу экспертной системы составляет база знаний о предметной области, которая накапливается в процессе ее построения и эксплуатации.

Диагностические медицинские системы являются одним из видов экспертных систем. Они предназначены для помощи врачам в диагностике и лечении различных заболеваний и выступают в качестве независимого источника альтернативных рекомендаций.

Вопросы разработки экспертных систем применяемых в медицине рассмотрены в работах Подлипского О.К., Ларичева О.И., Беребина М.А., Порозовнюка А.И., Бых А.И., Краснопрошина В.В., Фролова С.В. Широко освещены вопросы использования популярных экспертных систем, их классификации, в то же время в литературе мало внимания уделяется процессу проектирования и разработки медицинских экспертных систем, что обуславливает актуальность рассмотрения данной темы.

Целью работы является описание процесса разработки медицинских экспертных систем, возможных сложностей при реализации данной задачи.

Выделяют три основные цели использования медицинских экспертных систем:

- повышение эффективности лечения;
- снижение числа врачебных ошибок;
- оптимизация расходов на лечение.

Сложность методов обследования, диагностики и лечения в медицине возросла резко за последние 15-20 лет. Это привело к значительному увеличению количества информации, которую приходится обрабатывать врачу для выбора и проведения лечения больных [5;6]. Стремительное увеличение информационного потока, с которым приходится сталкиваться врачу, когда кроме данных обследований и наблюдений, добавляется информация получаемая от современной медицинской техники, при ограниченных способностях врача к восприятию и осмыслению информации, приводит к снижению качества и ошибкам при выборе и проведении лечения [5].

Задачу медицинской диагностики можно рассматривать как пример задачи классификации, в котором объектом исследования является пациент, чье состояние описывается определенным набором записей из его истории болезни, а классами решений являются возможные заболевания. Предполагается, что классы решений упорядочены по степени выраженности некоторого свойства (наличие и степень тяжести заболевания пациента и т.д.). Объекты (альтернативы), подлежащие классификации, описываются, как правило, по различным критериям, которые могут иметь как количественный, так и качественный характер [2].

Существует несколько подходов к построению диагностических медицинских систем: метод системного моделирования, метод нечеткой логики, построение дерева решений, статистическая обработка данных, использование аппарата искусственного интеллекта.





Рис. 1. Схема извлечения экспертных знаний

На рис. 1 представлена схема извлечения экспертных знаний (по О.К. Подлипскому). На первом этапе происходит структуризация предметной области: обсуждение постановки задачи, выделение экспертом множества критериев, построение шкал критериев, выделение экспертом множества классов решений. Исходными данными в медицине являются жалобы, симптомы, синдромы, результаты измерений параметров функционирования органов и систем пациентов. Решение, получаемое экспертной системой – это распределение вероятностей предполагаемых диагнозов. На втором этапе (экспертной классификации) происходит предъявление эксперту последовательности сочетаний признаков. Правила, полученные в результате решения упрощенных задач, вводятся в систему, и эксперт решает задачу в полном пространстве. На третьем этапе происходит проверка границ классов, каждый граничный элемент повторно предъявляется эксперту. На четвертом этапе происходит преобразование полученных границ классов в экспертные решающие правила специального вида. Подобная схема, когда на этапе экспертной классификации все эксперты решают сначала упрощенные задачи, после чего один из экспертов решает задачу в полном пространстве позволяет сократить суммарное время работы инженера и группы экспертов по построению баз знаний [2].

Рассмотренная на рис. 1 схема является не единственным вариантом проектирования экспертной системы. В работе [8] рассмотрен метод разработки экспертной системы с помощью искусственных нейронных сетей, основными этапами которого являются:

- постановка задачи в терминах нейросетевых алгоритмов, т.е. перевод из терминов предметной области в нейросетевые термины;
- создание базовых нейроэлементов, разработка архитектуры и описание алгоритмов обучения нейронных сетей;
- моделирование работы нейросистемы;
- создание программных (или аппаратных) нейросетевых решений прикладной задачи.

Построение экспертных систем, ориентированных на использование в медицине сталкивается со следующими сложностями [3-8]:

- большой объем трудноформализуемых данных, вариативность характеристик «четкости-нечеткости» различных отраслей медицины. К примеру, в хирургии, кардиологии или патологической анатомии опираются на объективные измерительные данные об морфологических изменениях в медицине, а при диагностике психических расстройств практически отсутствуют доступные измерению изменения субстрата психической болезни, оценка проявлений расстройств вариативна;
- высокая доля субъективизма экспертов-врачей при диагностике заболеваний;
- решение может быть не единственным (в случае, если у больного присутствуют несколько заболеваний с разной степенью их проявления);
- возможная неопределенность или недостоверность части исходных данных;



- сложности с построением решающих правил;
- проблемы с информационной безопасностью, хранением персональных данных пациентов;

В качестве возможных проблем с информационной безопасностью и хранением данных выделяют следующие [7]:

- утечка данных (нарушение конфиденциальности – полное при получении злоумышленником доступа к программному продукту или частичное – при получении злоумышленником доступа к неразрешенной для него информации);
- утрата данных (разрушение носителей, стирание информации при непосредственном доступе к данным или посредством системы);
- несанкционированная модификация данных (посредством системы или при непосредственном доступе к БД);
- отказ в предоставлении функциональности (в связи с повреждением системы);
- некорректное функционирование системы (вследствие несанкционированного изменения модулей системы).

#### **Выводы:**

1. Экспертные системы, применяемые в медицинской практике, являются мощным механизмом, позволяющим повысить эффективность лечения, снизить число врачебных ошибок, оптимизировать расходы на лечение.

2. При разработке медицинской экспертной системы необходимо учитывать условия ее применения, возможность модификации ее свойств, требования к особенностям представления результатов классификации.

3. Существует несколько подходов к построению диагностических медицинских систем: метод системного моделирования, метод нечеткой логики, построение дерева решений, статистическая обработка данных, использование аппарата искусственного интеллекта.

4. Особенности разработки медицинских экспертных систем являются: трудноформализуемые данные, сложности с построением экспертных правил, субъективизм экспертов-врачей.

5. При разработке экспертных медицинских систем особое внимание должно уделяться вопросам информационной безопасности и хранению данных, т.к. вводимые, обрабатываемые и хранимые данные могут содержать персональную информацию и врачебную тайну.

#### **Литература**

1. Юдин В.Н. Система информационной поддержки врачебных решений, основанная на модифицированном методе динамического кластерного анализа/В.Н. Юдин //Труды Института системного программирования РАН. – 2002. – Том 3. – С. 103-119
2. Подлипский О.К. Построение баз знаний группой экспертов /О.К. Подлипский //Компьютерные исследования и моделирование. – 2010. – Т. 2. – № 1. – С. 3–11.
3. Березин М.А. Применение методов распознавания образов и экспертных оценок для психологической диагностики нарушений психической адаптации (на модели астенических расстройств /М.А. Березин, И.А. Скоробогатова, А.В. Щеголеватый //Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2006. – №14. – С. 31-40.
5. Поповская Т.Н. Информационные технологии диагностики – медицинские экспертные системы /Т.Н. Поповская, Л.Г. Раскин, О.В. Серая //Клиническая информатика и телемедицина. – 2004. Т1. - №1. С.81-85.
6. Фролов С.В. Современные особенности развития медицинских информационных систем /С.В. Фролов, С.Н. Маковеев, С.В. Семенова //Врач и информационные технологии. – 2010. - №2. – С. 4-9.
7. Бураковский В.И. Компьютерная технология интенсивного лечения: контроль, анализ, диагностика, лечение /В.И. Бураковский, Л.А. Бокерия, Д.Ш. Газизова. – М., 1995. – 85 с.
8. Назаренко Г.И. Особенности решения проблем информационной безопасности в медицинских информационных системах /И.Г. Назаренко, А.Е. Михеев, П.А. Горбунов, Я.И. Гулиев, И.А. Фохт, О.А. Фохт // Врач и информационные технологии. – 2007. - №4. – С.39-43.
9. Гарколь Н.С., Стругайло В.В. Проектирование алгоритмов для медицинских экспертных систем /Н.С. Гарколь, В.В. Стругайло //Ползуновский вестник. – 2009.– №1-2//[http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/pv2009\\_0102/pdf/001garkol.pdf](http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/pv2009_0102/pdf/001garkol.pdf).



Логінов А.В. Аналіз процесу розробки медичних експертних систем.

Стаття присвячена аналізу процесу розробки медичних діагностичних систем. Розглянуті різні підходи до побудови діагностичних експертних систем, висвітлені складнощі, з якими може зіткнутися розробник при створенні медичних експертних систем, висвітлені проблеми інформаційної безпеки та збереження даних у діагностичній системі.

*Ключові слова:* експертна система, діагностика, медична інформаційна система, нейронні мережі, штучний інтелект.

Loginov A.V. Analyses of the Development of Medical Expert Systems.

The development of medical diagnostic systems is analyzed in the article. Different approaches for diagnostic medical systems development are described, possible difficulties in the process of expert system development are mentioned, the problems of information security of diagnostic systems are described.

*Key words:* expert system, diagnostics, medical information system, neural networks, artificial intelligence.

Логінов Анатолій Володимирович, асистент кафедри інформаційних технологій та систем Луганського національного університету імені Тараса Шевченка

*Рецензент:* Коробецький Ю.П., доктор технічних наук, професор Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля

Стаття подана 7.05.2012

УДК 004.9

Луценко А.И.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ АВТОНОМНЫХ АГЕНТОВ

*В статье рассмотрены вопросы моделирования эмоционального поведения интеллектуальных агентов. Разработана и исследована символьная модель эмоций для реализации оценочной и прогностической функций эмоций. Показана возможность реализации функций эмоций с помощью таблицы весов.*

*Ключевые слова:* эмоция, модель, интеллектуальный агент.

**Актуальность.** В последнее десятилетие в рамках работ в области распределенных систем искусственного интеллекта (Distributed Artificial Intelligence Systems) и «искусственной жизни» (Artificial Life), сформировалось новое направление по использованию автономных программных и робототехнических интеллектуальных агентов для создания систем самого широкого назначения [1].

Агенты могут действовать как в киберпространстве, так и в реальном мире. Выполняя различного вида задания, агентам приходится решать задачи выживания, перемещения, навигации, энергообеспечения. Живые организмы в ходе своего существования сталкиваются с подобными проблемами, которые решаются с использованием механизмов приспособления, обучения, мутаций. Удачные решения закрепляются в ходе эволюции. Подобными эволюционными механизмами являются рефлексy, инстинкты и эмоции. Если эволюционная природа рефлексов и инстинктов, их влияние на приспособительные особенности организма очевидны, то роль эволюционную природу эмоций, их значение обнаружить тяжело. Это объясняется большим количеством выполняемых функций, интеграционным характером и комплексностью и субъективностью проявлений [2-4].

Эмоции являются приспособительным продуктом эволюции - это эволюционно-обобщенные способы поведения в типичных ситуациях[5]. Эмоции позволяют организму реагировать на внешние раздражители не определяя его форму, тип и другие параметры без подробной обработки сигналов, тем самым увеличивая скорость реакции, а также превосходить ситуации и события, которые реально еще не наступили, и возникают в