

ISSN 2181-7200



ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА

ИНСТИТУТИ

ИЛМИЙ-ТЕХНИКА
ЖУРНАЛИ



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ ФерПИ

SCIENTIFIC-TECHNICAL
JOURNAL of FerPI

2018. спец.вып.

- [6]. Худойназаров У.У. “Замонавий шифрлаш алгоритмларининг қиёсий таҳлили”. Республиканский семинар: “«Актуальные проблемы использования электронной цифровой подписи». Сборник тезисов и докладов. Ташкент, 20 мая 2016 г
- [7]. Акбаров Д., Хасанов П., Хасанов Х., Ахмедова О. Криптографиянинг математик асослари. Ўқув қўлланма.– Тошкент, 2010 – 210 б.

УДК:519.71(575.1)

**ПРИНЯТИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
НЕЙРОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

З.Ш. Жураев, М.А. Мирзажонов

*Научно-инновационный центр информационно-коммуникационных технологий при Ташкентском университете информационных технологий, zarifjura@mail.ru
(Получена 19.09.2018 г.)*

Мақолада нейроахборотли технологиялардан фойдаланган ҳолда таххислашга оид қарор қабул қилиш усуллари тавсифланади. Носиқликни ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилувчи ва баҳоланувчи моделларни асосий фарқлари иундан иборатки, уларни амалга ошириш шартлари ва натижалари аниқ бўлиб ҳисобланмайди, бунинг натижасида моделларни асосий параметрларини мумкин бўлган қийматларини ҳисобга олишимиз керак бўлади.

Таянч сўзлар: нейроинформацион технологиялар, диагностика қарорлар, эксперт тизим, маълумотлар базаси, интеллектуал тизим

В этой статье описываются методы принятия диагностических решений с использованием нейроинформационных технологий. Основным отличием моделей, разрабатываемых и оцениваемых с учетом неопределенности, является то, что условия их реализации и результаты не считаются определенными, в связи с чем приходится принимать во внимание весь спектр возможных значений ключевых параметров моделей.

Ключевые слова: нейроинформационных технологий, диагностических решений, экспертных систем, баззах данных, интеллектуальных систем.

In the article methods for making diagnostic decisions using neuroinformation technologies are described. The main difference between models developed and evaluated with uncertainty is that the conditions for their implementation and results are not considered definite, and therefore the whole range of possible values of the key parameters of the models must be taken into account.

Keywords: neuroinformation technologies, diagnostic solutions, expert systems, databases, intelligent systems.

В последнее время сильно возрастает значение информационного обеспечения самых разных медицинских технологий. Оно становится критическим фактором развития практически во всех областях знания, поэтому разработка и внедрение информационных систем является на сегодняшний день одной из самых актуальных задач.

Анализ применения компьютеров в медицинских учреждениях показывает, что наибольшее использование компьютеров идет для обработки текстовой документации, хранения и обработки баз данных, ведения статистики и финансовых расчетов. Отдельный парк компьютеров используется совместно с различными диагностическими и лечебными приборами.

Существенную роль играют также особенности медико-биологической информации. Большинство медицинских данных имеют описательный характер, выражаются с помощью формализмов, подверженных крайней вариабельности. Данные, даже выражаемые с помощью чисел, также в большинстве случаев не могут быть хорошо упорядочены и классифицируемы, т.к. изменяются в зависимости от клинических традиций различных школ, геосоциальных особенностей регионов и даже отдельных учреждений, а также от времени.

Все задачи, решаемые человеком, с позиций нейроинформационных технологий можно условно классифицировать на две группы.

1. Задачи, имеющие известный и определенный набор условий, на основании которого необходимо получить четкий, точный, недвусмысленный ответ по известному определенному алгоритму.

2. Задачи, в которых не представляется возможным учесть все реально имеющиеся условия, от которых зависит ответ, а можно лишь выделить приблизительный набор наиболее важных условий. Так как часть условий при этом не учитывается, ответ носит неточный, приблизительный характер, а алгоритм нахождения ответа не может быть выписан точно, а с определенным риском.

Для решения задач первой группы с большим успехом можно использовать традиционные компьютерные программы. Как бы ни был сложен алгоритм, ограниченность набора условий (входных параметров) дает возможность составления алгоритма решения и написания конкретной программы, решающей данную задачу. Нет никакого смысла в использовании нейроинформационных технологий для решения таких задач, так как в этом случае нейросетевые методы будут априорно хуже решать такие задачи. Единственным исключением является случай, когда алгоритм вычисления ответа слишком большой и громоздкий и время на решение конкретной задачи по этому алгоритму не удовлетворяет практическим требованиям; кроме того, при получении ответа не требуется абсолютной точности.

При решении задач второй группы применение нейротехнологий оправдывает себя по всем параметрам, при выполнении, однако, двух условий: во-первых, наличие универсального типа архитектуры и единого универсального алгоритма обучения (отсутствие необходимости в их разработке для каждого типа задач), во-вторых, наличие примеров (предыстории, фиксированного опыта), на основании которых производится обучение нейронных сетей. При выполнении этих условий скорость создания экспертных систем возрастает в десятки раз, и соответственно снижается их стоимость.

Практически вся медицинская и биологическая наука состоит именно из задач относящихся ко второй группе, и в большинстве этих задач достаточно легко набрать необходимое количество примеров для выполнения второго условия. Это задачи диагностики, дифференциальной диагностика, прогнозирования, выбора стратегии и тактики лечения и др. Медицинские задачи практически всегда имеют несколько способов решения и "нечеткий" характер ответа, совпадающий со способом выдачи результата нейронными сетями.

Моделирование слабоформализуемых процессов с учётом факторов неопределенности имеет ряд особенностей.

Во-первых, основным отличием моделей, разрабатываемых и оцениваемых с учетом неопределенности, является то, что условия их реализации и результаты не считаются определенными с вероятностью, равной 1, иначе говоря, считаются недетерминированными абсолютно. В связи с этим приходится принимать во внимание весь спектр возможных значений ключевых параметров моделей, рассматривая при этом вероятности каждого возможного варианта, а также характер распределения вероятности.

Во вторых, влияние факторов риска и неопределенности неизбежно приводит к тому, что содержание, состав моделей и проектных материалов существенно меняются. Это обстоятельство обуславливает необходимость применения новых, усовершенствованных методов, технологий и инструментов моделирования.

Основным недостатком традиционных систем является их детерминированность, т.е. ориентированность, в основном, на обнаружение и блокировку только известных и наиболее опасных рисков. Они практически неспособны противодействовать неизвестным и неизученным, постоянно изменяющимся и обновляющимся видам рисков. В таких системах отсутствуют функции накопления и обобщения опыта взаимодействия с внешней средой в процессе обнаружения и нейтрализации рисков. Одним из перспективных направлений

повышения эффективности слабоформализуемых систем является использование в них интеллектуальных информационных технологий [1-4].

Отличительной чертой интеллектуальных систем является использование аналогии механизмов эволюции биологических систем, которые наделяют их свойством самоорганизации и эволюции. Благодаря этому обеспечивается более эффективное решение задач в условиях динамично изменяющейся внешней среды. Основными из них являются: 1) идентификация динамично изменяющихся рисков; 2) выявление механизмов защиты для оперативного реагирования и нейтрализации обнаруженных рисков; 3) идентификация и аутентификация пользователей; 4) мониторинг (интеллектуальный аудит) состояния слабоформализуемых систем; 5) настройка параметров ННС с целью адаптации системы к текущему состоянию внешней среды. Решение этих задач средствами интеллектуальных технологий сводит до минимума воздействие атак с новыми неизвестными характеристиками за счет реализации комплекса механизмов жизнеобеспечения [4-5].

В интеллектуальных системах для решения перечисленных задач используются: средства интеллектуального анализа входных данных и методы обнаружения знаний в базах данных (Knowledge Discovery in Databases - KDD) для выявления в них скрытых закономерностей; экспертные системы (ЭС) и системы, основанные на знаниях; искусственные нейронные сети (НС); генетические и эволюционные алгоритмы (ГА, ЭА); нечеткие множества и нечеткий логический вывод. Эти средства являются основными компонентами интеллектуальных технологий Soft Computing и Natural Computing [1-2]. С помощью НС решаются задачи классификации (идентификации рисков и МЗ), а также распознавания личности по комплексу взаимосвязанных и динамически изменяющихся биометрических параметров (дактилоскопические узоры, сетка кровеносных сосудов, радужная оболочка глаз, голос, признаки уха, носа, рукописный и клавиатурный почерки пользователей) [3-4].

Наилучшие характеристики интеллектуальных систем достигаются при совместном использовании этих компонент. Наиболее перспективным является объединение ЭС, НС, нечетких множеств и эволюционных алгоритмов. Отличительной особенностью гибридных интеллектуальных систем являются: а) представление параметров предикатных (продукционных) правил ЭС и НС в виде нечетких переменных (множеств); б) реализация подсистемы логического вывода ЭС нейросетевыми средствами; в) использование НС как распределенной динамической базы знаний для оперативного хранения текущих значений нечетких параметров предикатных правил (называемых нечеткими предикатными правилами - НПП). НС с нечеткими параметрами (входными и выходными переменными, весовыми коэффициентами, активационными функциями) представляют класс нечетко - нейронных сетей (ННС) (Fuzzy Neural Nets - FNN) [1-4].

В интеллектуальных системах такого типа сочетаются достоинства ЭС, НС и нечеткой логики. Процедуры нечеткого логического вывода (НЛВ) в ЭС позволяют использовать знания экспертов, формулируемых в виде совокупности высказываний (типа «Если ..., То...») для построения исходной системы НПП. Такие правила отображают экспертную (лингвистическую) модель взаимосвязей и отношений (соответствий) объектов рассматриваемой СИБ. Экспертные знания являются также основой для формирования предварительных обучающих выборок, используемых для периодической настройки параметров ННС в процессе изменения условий внешней среды. По результатам обучения осуществляется коррекция исходной или синтез новой системы НПП. Тем самым происходит адаптация СИБ к новым типам рисков и их нейтрализации.

В [1-2] рассмотрены основные положения концепции и задачи, сформулированные для построения гибридных нечетко-нейронных экспертных систем, предназначенных для решения задач идентификации рисков и средств их нейтрализации. Ниже описываются структура, характеристики и функции подсистем предложенной гибридной системы, структура которой представляется в виде иерархической мультиагентной интеллектуальной системы [1].

Нечетко-нейронная экспертная система

В гибридных интеллектуальных системах решение каждой из перечисленных выше задач осуществляется специализированными функциональными модулями, называемыми интеллектуальными агентами (Intelligent agent - IAg). Ядро IAg составляют компоненты ЭС: ННС, взаимосвязь которых образует нечетко-нейронную ЭС. Агенты располагаются на различных уровнях системы и взаимодействуют между собой в процессе решения задач слабоформализуемых систем. Основными механизмами, реализуемыми IAg в процессе решения задач, являются: нечеткий композиционный логический вывод; обучение и динамический функционально-параметрический синтез ННС с использованием алгоритма многопараметрической многокритериальной нечеткой оптимизации; нечетко-множественные операции (импликация, композиция, конъюнкция, дизъюнкция, фаззификация, дефаззификация и др.) различного типа [1,6-7].

Структурно-функциональная схема гибридной интеллектуальной системы основанная на концепции распределенных интеллектуальных мультиагентных систем [1]. Основными положениями этой концепции являются: иерархичность, распределенность БЗ, децентрализация функций, координация взаимодействий IAg различных уровней слабоформализуемых систем. Интеллектуальные системы такого типа имеют иерархическую структуру, аналогичную биологическим системам. На нижних уровнях иерархии реализуются механизмы иммунной системы, а на верхних - механизмы адаптивной ассоциативной памяти и эволюции, т.е. обучения системы в процессе накопления «жизненного опыта».

Решение рассмотренных задач классификации и кластеризации осуществляется с использованием механизмов нечеткого логического вывода (НЛВ), реализуемых компонентой ННС IAg. База нечетких знаний, на основе которой осуществляется нечеткий вывод, формируется экспертами в виде системы НПП [1-2]

$$R_j: \text{если } x_1 \text{ есть } A_{j1} \text{ и } \dots \text{ } x_n \text{ есть } A_{jn}, \text{ то } y_j = B_j, \quad (1)$$

или в импликативной форме

$$U_{j=1}^k \left(\bigcap_{i=1}^n \{x_i = A_{ij}\} \rightarrow y_j = B_j \right)$$

где $x_i \in X$ и $y_j \in Y$ - входные и выходные переменные, соответствующие признакам рисков (или типам кластеров рисков) и типам кластеров рисков $A_{ij}, B_j, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, k}$, - нечеткие термы, отображающие нечеткие значения x_i, y_j в правилах R_j , объединяемых связкой ИЛВ. Термы A_{ij}, B_j описываются нечеткими множествами (НМ) с функциями принадлежности (ФП) $\mu_{A_{ij}}(x)$ и $\mu_{B_j}(y)$.

Следует отметить, что в слабоформализуемых систем могут поступать данные характеризующие новые ранее неизвестные типы рисков (из внешней среды), а также данные и знания экспертов. Такая информация используется для последующего обучения ННС с целью либо отнесения их какому-либо известному типу (классу) рисков, либо выявлению нового типа. На основании этого формируются новые предикатные правила.

Поэтому в рассматриваемых интеллектуальных системах базы данных и знания верхнего уровня периодически обновляются и пополняются за счет выявления новых данных и знаний в нижестоящих уровнях. Они выявляются в процессе интеллектуального анализа данных, в том числе, эволюционных процедур обучения и накопления «жизненного» опыта, а также извлечения новых эмпирических знаний экспертов о параметрах наступивших непредвиденных состояний системы ИБ. Экспертные знания и оценки, формулируемые, как правило, в лингвистической форме, формализуются когнитологами и вводятся в БЗ в виде НМ и моделей представления знаний (продукционных, фреймовых, семантических сетей). Информация такого типа передается агентам нижестоящих уровней для корректировки параметров НПП и ННС. На основе этой информации ЭС и ННС соответствующих IAg формируют заключения о новых типах рисков.

Интеллектуальный агент IAg рассматриваемой системы ИБ представляют собой гибридную нечетко - нейронную экспертную систему [1,7-8]. Они выполняют функции нечетких классификаторов, реализуя механизмы НЛВ по системе НПП, описывающих модели задач соответствующих уровней системы ИБ.

Использованная литература

- [1]. Алиев Р.А., Алиев Р.Р. Теория интеллектуальных систем. Учебное пособие. - Баку:Чашиоглы, 2001. - 720 с.
- [2]. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. - М.: Горячая линия – Телеком, 2004. - 452 с.
- [3]. З. Хайкин Саймон. Нейронные сети: полный курс. 2-е изд. Пер. с англ. - М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2006. - 1104 с.
- [4]. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Технология анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. 2-е изд. Уч. пособие. СПб.: БХВ – Петербург, 2007. - 384 с.
- [5]. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление (серия «Адаптивные и интеллектуальные системы»). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 798 с.
- [6]. Bekmuratov T.F., Mukhamedieva D.T. Neuro - fuzzy logic synthesis of fuzzy inference systems. Proceedings of the 10th International Conference on Application of Fuzzy Systems and Soft Computing (ICAFFS), Lisbon, Portugal, August 29-30, 2012. P.243-252.
- [7]. Бекмуратов Т.Ф., Мухамедиева Д.Т. Нейро-нечеткий алгоритм синтеза систем нечеткого вывода. Химическая технология. Контроль и управление. 2011, №6. С.49-56.
- [8]. Бекмуратов Т.Ф., Мухамедиева Д.Т. Решение нечеткой многокритериальной задачи оптимизации в условиях риска. Проблемы информатики. - №.4. - 2012. Новосибирск. - С.11-17.

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛОСКИХ СОЛНЕЧНЫХ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЕЙ

Р.А. Захидов¹, Е.С. Аббасов², М.А. Умурзакова²

¹Научно-технический центр АО «Узбекэнерго», ²Ферганский политехнический институт
(Получена 2.06.2018 г.)

Мақолада иссиқлик алмашинуви интенсификация эга ясси қуёшли ҳаво иситкичларида қуёшли радиациясини ҳаво оқимидаги иссиқлик энергияга айлантириши учун Рейнольдс аналогияси фактори ва иситкичнинг самарадорлиги фактори тавсия этилган. Таклиф этилаётган усуллар ва аналитик формулалар классик фойдали иш коэффициентини аниқлаш формуласи билан биргаликда энг самарали иссиқлик ускуналарни танлашга имкон беради.

Таянч сўзлар: қуёш ҳаводаги иситкич, гидравлик қаршилик, иссиқлик алмашинуви, эксперимент, самарадорлик, диффузёр-конфузёр, Рейнольдс ўхшашлиги, самарадорлик омилли

В статье для оценки качества преобразования солнечной радиации в тепловую энергию воздушного потока в плоских солнечных воздухонагревателях с интенсификаторами теплоотдачи основанные на использовании фактора аналогии Рейнольдса и фактора эффективности нагревателя. Предлагаемые методы и аналитические формулы в дополнении с классической формулой К.П.Д. солнечного нагревателя позволяют выбрать наиболее эффективные солнечные устройства.

Ключевые слова: солнечный воздухонагреватель, гидравлическое сопротивление, теплообмен, эксперимент, эффективность, диффузор –конфузор, аналогия Рейнольдса, фактор эффективности

In the article, to assess the quality of the transformation of solar radiation into thermal energy of the air flow in flat solar air heaters with heat transfer intensifiers based on the use of the Reynolds analogy factor and the heater efficiency factor. The proposed methods and analytical formulas in addition to the classical KPD formula. Solar heater allows you to choose the most efficient solar devices.

Keywords: solar air heater, hydraulic resistance, heat exchange, experiment, efficiency, diffuser-confusor, Reynolds analogy, efficiency factor.

Так как значительная доля потребления теплоты приходится на теплоту низкого потенциала (для коммунально - бытовых нужд), то использование солнечных водяных и воздушных коллекторов в таких системах значительно повышает экономичность теплоэнергетических систем и установок.

Жўраев З.Ш., Мирзажонов М.А. Нейроинформацион технологиялар ёрдамида диагностика ечимларини қабул қилиш	141
Захидов Р.А., Аббасов Е.С., Умурзакова М.А. Ясси қуёшли ҳаво иситкичларининг самарадорлиги ҳақида	145
КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ	
Курбанов Ж.М., Сабилов С.С., Курбанов Ш.Ж. Мева ва сабзавотларни термогравиметрик текшириш	151
Пулатов А.С., Смирнова Е.Н. Нон маҳсулотларидаги сифатини яхшилаш ва озик-овқат қўшимчаларини ишлатиш самарадорлиги	154
ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАҢЛАР	
Мухтаров Ф.М. Давлат бошқарув идоралари ахборот ресурслари конфиденциаллигини таъминлашнинг ҳуқуқий асослари	158
Жўраев З.Ш., Кудайбергенов А., Тиллабоев А.А. Экологик-иқтисодий жараёнларни моделлаштириш муаммолари	164
Фозилова М.М., Исмаилов О.М., Маннанов М.И. Мониторинг интеллектуал тизимлар технологиялари истиқболи таҳлили	169
Абдурахмонов С.М., Ражабов М.Ж., Ражабова Х.Х. Педагогик касбий фаолият деформациялари тадқиқоти	178
ҚИСҚА ХАБАРЛАР	
Хайдаров А.А. Термик ишлов беришни поликапроамид кристал ламеллари қалинлигига таъсири	182
Ниёзматова Н.А., Сотволдиев Д.М. Норавадан мақсадли кўп мезонли муқобиллаштириш масаласини ечиш муаммоси	184
Умаралиев Н., Джаллилов М.Л., Махсудов А.У. Зарядланган заррачалар оқимини мониторинг қилиш учун веб сервер	187
Абдурахмонов С. М., Билолов И.Ў. Замонавий электрон таълим ресурсларини яратиш технологиялари	189
Абдуллаев Ш.Ш., Муминов Ш.А. Фойдаланувчи аутентификацияси учун бир марталик пароллар яратиш усули	192
Муратов Х.М., Хошимов Ф.А., Камалов Н.З. Пахта тозалаш заводларидаги пневматранспортларни электр юритма частота ўзгартиргичлари ёрдамида бошқариш тизимини таҳлил қилиш	194
Муаллифлар диққатига !	198