

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Эффективность работы медицинских учреждений в значительной степени определяется уровнем информационных технологий и широтой их применения. Особенное значение приобретает направление, связанное с разработкой интеллектуальных систем, электронных медицинских консультаций, развитием телемедицины.

Одну из самых драматичных, но при этом давно известную проблему медицины – синдром внезапной смерти грудного ребенка (СВСГР) [18,63] ученые всего мира до сих пор не могут объяснить. Данная проблема актуальна и сейчас как в развивающихся, так и в развитых странах, где число случаев СВСГР составляет: в Австрии 5,4, Германии – 7,8, Италии – 10, Голландии – 1,4, России – 4,3, Словакии – 1,4, в Украине смертность от СВСГР составляет 7 на 100 детей рожденных живыми [4,16]. Во многих странах проводятся программы по профилактике СВСГР, а в США в 1983 г. создан Национальный институт СВСГР [4, 26, 67].

В связи с этим актуальной научной задачей является создание экспертной системы (ЭС) для определения степени риска СВСГР, использующей современные методы интеллектуальной обработки данных. Применение ЭС позволит определять степень риска, как во время беременности, так и после родов. ЭС позволит повысить достоверность определения степени риска, а также позволит раньше начинать профилактические меры, направленные на снижение степени риска СВСГР.

Связь работы с научными программами, планами, темами. Диссертационная работа выполнена в рамках госбюджетных тем Донецкого национального технического университета Д-11-04 «Разработка и исследования нейросетевых и эволюционных методов построения систем принятия решения» (№ государственной регистрации 0104U002394) и Н-3-07 «Разработка научных основ построения компьютерных систем технической медицинской диагностики» (98-15 от 04.04.07), Д-11-07 «Разработка и

исследование эволюционных и нейросетевых моделей, методов и алгоритмов в системах диагностики и прогнозирования» (№ государственной регистрации 0107U001482).

Цель работы и задачи исследования. Цель диссертационной работы - разработка экспертной системы определения степени риска СВСГР на различных сроках беременности и сразу после рождения ребенка.

Для разработки экспертной системы определения степени риска СВСГР необходимо решить следующие задачи:

- разработка структуры экспертной системы;
- разработка методов кодирования данных;
- разработка методов выделения информативных данных;
- разработка методов извлечения знаний;

Объект исследования: процесс проектирования и разработки методов извлечения знаний для медицинских экспертных систем.

Предмет исследования: экспертная система определения степени риска СВСГР.

Методы исследования, используемые в работе, базируются на методах искусственного интеллекта, основных положениях теории вероятности и математической статистики.

Научная новизна полученных результатов.

1. Впервые разработана ЭС предназначенная для определения степени риска СВСГР, что позволило определять степень риска еще во время беременности и сразу после рождения ребенка.

2. Разработана фитнес-функция для генетического алгоритма, реализующего выбор информативных факторов риска, что позволило достигнуть высокой эффективности выделения информативных факторов риска в медицине за счет регулирования соотношения количества факторов и ошибки классификации.

3. Усовершенствован древовидный способ кодирования хромосомы для булевой функции, что позволило получать классификационные деревья

для определения степени риска СВСГР.

4. Усовершенствован способ кодирования хромосомы в виде дерева, реализующего булеву функцию в дизъюнктивной нормальной форме, что позволило получать классификационные правила для определения степени риска СВСГР.

5. Впервые предложена троичная логика в булевых вычислениях классификационного дерева, что позволило выполнять классификацию в условиях неопределенных значениях некоторых входных параметров.

Практическое значение работы.

1. Разработана и внедрена экспертная система определения степени риска СВСГР в городской больнице №3 города Донецка, что позволило определять степень риска во время беременности и раньше начинать профилактические меры еще до рождения ребенка.

1. В госбюджетной теме Д-11-04 «Разработка и исследования нейросетевых и эволюционных методов построения систем принятия решения» применены алгоритмы и программное обеспечение системы прогнозирования атеротромбогенного инсульта на базе нейронных сетей. В госбюджетной теме Н-3-07 «Разработка научных основ построения компьютерных систем технической медицинской диагностики» применены алгоритмы и программное обеспечение системы определения высокой степени риска СВСГР на основе генетического программирования (ГП). В госбюджетной теме Д-11-07 «Разработка и исследование эволюционных и нейросетевых моделей, методов и алгоритмов в системах диагностики и прогнозирования» применены алгоритмы и программное обеспечение системы определения степени риска СВСГР на основе ГП в условиях неопределенных некоторых входных состояний.

2. Разработанные алгоритмы и программное обеспечение применяются в учебном процессе при выполнении курсовых работ, дипломных проектов и магистерских работ студентами специальностей «Информационные управляющие системы и технологии» и «Специализированные

компьютерные системы» донецкого национального технического университета.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 17 научных работ, из них 7 – в ведущих специальных изданиях, входящих в перечень ВАК Украины, 2 патента на полезную модель, остальные в сборниках конференций.

Апробация результатов диссертации. Результаты диссертационной работы докладывались на международной научной конференции «Нейросетевые технологии и их применение» (ДГМА, Краматорск, 2002); 1-й и 3-й международных конференциях «Advanced Computer Systems and Networks: Design and Application» (НУ«ЛП», Львов, 2003, 2007); II научной – конференции «ДОНБАС -2020: НАУКА І ТЕХНІКА – ВИРОБНИЦТВУ» (ДонНТУ, Донецк 2004); на V международной научно-практической конференции «Комп'ютерні системи в автоматизації виробничих процесів» (ХНУ, Хмельницький, 2007); IX международной научно-практической конференции «Інформаційні технології в освіті та управлінні» (ХНТУ, Новая Каховка, 2007); международной научной конференции «Компьютерные науки и информационные технологии» (Саратов, 2007); международной научно-практической конференции «ИНФОТЕХ-2007», «ИНФОТЕХ-2009» (СевНТУ, Севастополь, 2007, 2009); IX международной научно технической конференции «Искусственный интеллект. Интеллектуальные системы – ИИ-2008» (ИПИИ, Кацивели, 2008); международной научной конференции «Інтелектуальні системи прийняття рішень і проблеми обчислювального інтелекту (ISDMCI'2008)» (ХНТУ, Евпатория, 2008); II Всеукраинская научно-практическая конференция «Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій в науці, освіті та економіці» (Луганск, 2008).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 разделов, заключения, списка литературы из 93 источника и 17 приложений. Она содержит 62 иллюстрации, 48 таблиц. Общий объем диссертации составляет 275 страниц, в том числе 166 страниц основного текста.