

Г.Ю. ВОЙЦЕХОВИЧ, В.А. ГОЛОВКО, Е.Н. АПАНЕЛЬ, А.С. МАСТЫКИН
**МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОГНОЗНОЙ
ДИАГНОСТИКЕ ТРАНЗИТОРНЫХ ИШЕМИЧЕСКИХ АТАК**

*Брестский государственный технический университет, Брест, Беларусь
Научно практический центр неврологии и нейрохирургии, Минск, Беларусь*

Разработка методов своевременного упреждения угрозы возникновения острых цереброваскулярных заболеваний была и остается актуальной медицинской задачей. Особое место в этом отношении занимает решение проблемы предупреждения транзиторных ишемических атак (ТИА). С этой целью продолжается поиск различных подходов решения этой проблемы. Один из таких подходов, основанный на нейроинтеллектуальных технологиях, разрабатывается нами [2, 3].

В прошлые годы решению этой проблемы придавалось большое значение статистическим методам (байесовские решения, линейный дискриминантный, регрессионный анализы и другие). Разрабатывались различные модели и варианты экспертных систем, но они так и не удовлетворяют запросам современной медицины и широкого распространения не получили.

Вместе с тем, по литературным данным обращает на себя внимание своей конструктивностью статистический подход для диагностики транзиторных ишемических атак клиники Глазго. Авторы применили многомерную логистическую регрессию и базу данных, содержащую информацию приблизительно о 225 000 пациентах. В нашем представлении основным недостатком такого подхода является необходимость иметь большую базу верифицированных данных, но даже в лучшем случае такой подход успешно решает лишь классификационную задачу но, ни как прогностическую [4]..

Современные разработки по распознаванию образов, в нашем случае – диагнозов, основываются на более совершенных методах, моделирующих мыслительную работу мозга – генетический алгоритм, нейросетевое моделирование [1-3].

Логика и обоснование использования генетического алгоритма приведены в [1, 2, 5]. В [5] представлено обстоятельное описание применения генетического алгоритма для отбора признаков-предикторов с наиболее выраженным дифференциально-диагностическим потенциалом и последующей классификацией для прогнозирования возникновения инсульта тромбоэмболического генеза. Авторы приводят точность прогнозирования 78.52%.

В наших исследованиях мы отдаем предпочтение нейросетевому моделированию на базе применения искусственных нейронных сетей (ИНС), применительно к решению медицинских задач это ИМС – интеллектуальная медицинская система. Они приближаются к естественной мыслительной деятельности и удобны для составления баз данных и оперирования с ними. Их работа основана на функционировании процессорных элементов – формальных нейронах, в какой-то степени моделирующих работу естественного нейрона. Объединенные в сеть и структурированные по слоям они образуют сложную функциональную систему – персептрон. В самом простом виде это трехслойная конструкция, В первый входной слой заносятся исходные данные, по которым будет осуществляться решение поставленной задачи, в третий слой нейронов заносятся результаты вычислений, Логика и обоснование вычислительных процедур формируется правилами промежуточного слоя. В зависимости от преследуемых целей и решаемых задач существует множество вариантов и модификаций нейронных сетей – от однослойных (Кохонена, Хопфилда) до многослойных с большим количеством промежуточных слоев. Однослойные нейросети удачно и наглядно моделируют такие социальные явления и процессы как конкуренция и соперничество [2]. В первых разработках по созданию нейросетевых классификационных и прогнозирующих моделей определялись как «основные рабочие лошади нейрокомпьютинга», терпеливо относящиеся к нечетким формулировкам задач.

Применительно к проводимым в настоящее время нашим исследованиям используется ансамбль из двух нейросетей – нелинейная рециркуляционная нейронная сеть и многослойный персептрон [3]. По 38-ми признакам-предикторам прогнозно-диагностически дифференцируются четыре состояния – три по подтипам ТИА (атеротромботический, кардиоэмболический и гипертензивный) и состояние «неТИА», включающее в себя все нозологии не цереброваскулярного генеза с низким процентом вероятности возникновения эпизода «чистой» ТИА и состояние НОРМА.

Следует особо подчеркнуть различие между реальной и прогнозной диагностикой.

Традиционное клиническое мышление в повседневной работе ориентировано на реальный диагноз, исходя из реальной симптоматики. Прогнозный диагноз проходит второпланово, возможность его реализации неопределенна, обозначена нечетко, сомнительно. В предлагаемой ангионейропревентологической прогнозной системе диагноз это не уже состоявшийся приговор, но виртуальный диагноз-предупреждение, предупреждающий о возможной угрозе его реализации, указывающий на необходимость принятия своевременной лечебно-профилактической коррекции.

Для общения с врачом разработан интерактивный интерфейс, рис. 1.

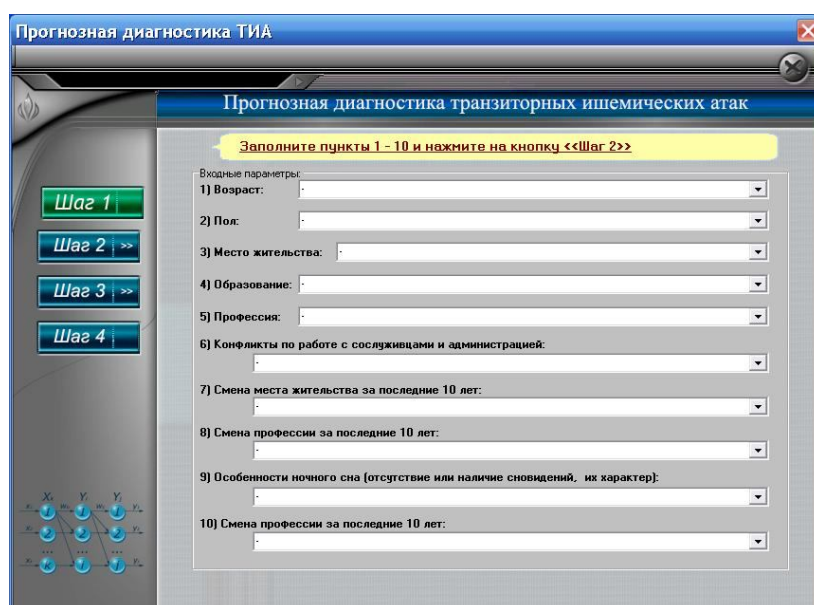


Рис. 1. Пользовательский интерфейс системы прогнозной диагностики ТИА

Кратко о полученных результатах на обучающей и тестовой выборках, таблица..

Таблица. – Точность распознавания по обучающей и тестовой выборке.

Количество обучающих случаев	Количество тестовых случаев	Процент распознавания на обучающей выборке	Процент распознавания на тестовой выборке
90	24	100%	78%

О месте разработанной ассистирующей прогнозно-диагностической системы в обследовании пациента на стационарном уровне. Интерес к разработкам автоматизированных ассистирующих прогнозно-диагностических систем не ослабевает, и они продолжают совершенствоваться. Все выше изложенное представлено как раз именно в этом аспекте и представляет краткое изложение конкретики технической стороны дела наших продолжающихся исследований по упреждающей прогнозной диагностике эпизодов транзиторных ишемических атак.

Литература

1. Дривотинов Б.В., Апанель Е.Н., Новоселова Н.А., Мастыкин А.С. //Мед. журн. 2009. № 1. С. 143-148.
2. Евстигнеев В.В. Апанель Е.Н., Новоселова Н.А, Мастыкин А.С. // ARS MEDICA. № 3. 2009. С. 60–72.
3. Golovko V., Voytsehovich H., Apanel E., Mastykin A. // Optical Memory And Neural Networks (SpringerLink) Vol. 21 (3). 2012, P 166- 176.
4. Dawson J, Lamb K.E., Quinn T.J., et al. //QJM. 2009. Vol.102(1). P. 43-49.
5. Shanthi D., Sahoo G., Saravanan N. // IJCSNS, Vol.8.(12), 2008, P..99-107.