



Д. А. Амбросов

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ОЖИРЕНИЯ У ЛЮДЕЙ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

В тезисах доклада предлагается диагностическая модель дифференциаций стадий ожирения у пациентов с артериальной гипертензией (АГ), полученная в результате дискриминантного анализа данных клинических инструментальных и лабораторных исследований.

Ключевые слова: дискриминантный анализ, территориальная карта, ожирение.

1. Введение

Более миллиарда жителей планеты имеют избыточный вес или ожирение. Так, в США 55 % взрослых имеют избыточную массу тела и почти 1/4 страдают от ожирения.

2. Постановка проблемы

По данным Фрамингемского исследования выявлена высокая частота сочетания ожирения и артериальной гипертензии (АГ). Одним из приоритетных направлений в борьбе с распространением ожирения является разработка принципиально новых методов и систем ранней диагностики ожирения, а также определения прогностических значимых факторов его формирования. В то же время все большее значение приобретают прикладные аспекты разработки медицинских информационных систем [1, 2] и информационных технологий [3], которые позволили бы в комплексе решать сложные диагностические задачи.

3. Основная часть

3.1. Анализ литературных источников по теме исследования. Для однозначной идентификации того или иного диагностического процесса в последнее время широкое распространение получили статистические методы и модели [4–16]. При этом дискриминантный анализ [17, 18], дает возможность быстро и качественно классифицировать исследуемые объекты и синтезировать адекватную линейную математическую модель.

3.2. Результаты исследований. Для построения математической модели дифференциации стадий ожирения была исследована совокупность объектов (220 пациентов), которая разделялась на пять групп: пациенты с нормальной массой тела; с из-

быточной массой тела; с ожирением 1 степени; с ожирением 2 степени; с ожирением 3 степени.

Синтез математической модели проводился с использованием программ *Microsoft Excel 2007* и *SPSS Statistics 17.0.*, в результате чего были получены четыре линейные дискриминантные функции:

$$DF_1(X) = 0,552 \cdot X_1 - 0,007 \cdot X_2 + 0,42 \cdot X_3 - 0,180 \cdot X_4 + 0,043 \cdot X_5 + 0,006 \cdot X_6 - 0,008 \cdot X_7 + 0,003 \cdot X_8 - 0,002 \cdot X_9 - 0,112 \cdot X_{10} + 0,151 \cdot X_{11} - 17,421,$$

$$DF_2(X) = -0,004 \cdot X_1 + 0,031 \cdot X_2 + 0,252 \cdot X_3 + 2,327 \cdot X_4 + 0,042 \cdot X_5 - 0,014 \cdot X_6 - 0,049 \cdot X_7 + 0,026 \cdot X_8 + 0,006 \cdot X_9 - 1,500 \cdot X_{10} + 0,526 \cdot X_{11} - 2,634,$$

$$DF_3(X) = -0,085 \cdot X_1 + 0,053 \cdot X_2 + 0,218 \cdot X_3 + 1,780 \cdot X_4 - 0,082 \cdot X_5 - 0,031 \cdot X_6 + 0,156 \cdot X_7 - 0,130 \cdot X_8 + 0,001 \cdot X_9 + 0,245 \cdot X_{10} - 0,078 \cdot X_{11} - 1,092,$$

$$DF_4(X) = -0,023 \cdot X_1 - 0,016 \cdot X_2 + 0,175 \cdot X_3 - 0,474 \cdot X_4 + 0,612 \cdot X_5 + 0,013 \cdot X_6 + 0,020 \cdot X_7 + 0,149 \cdot X_8 - 0,002 \cdot X_9 + 0,342 \cdot X_{10} + 0,374 \cdot X_{11} - 3,098,$$

где X_1 — индекс массы тела; X_2 — инсулин; X_3 — гликированный гемоглобин; X_4 — индекс инсулинорезистентности CARO; X_5 — аполипопротеин; X_6 — фактор некроза опухолей- α ; X_7 — интерлейкин-6; X_8 — адипонектин; X_9 — ингибитор активатора плазминогена-1; X_{10} — наличие сахарного диабета 2 типа; X_{11} — стадия артериальной гипертензии.

Таким образом, разработана математическая модель, которая позволяет классифицировать гипертонических пациентов с различной степенью ожирения.

Литература

1. Козина О. А. Аппаратно-программный комплекс цитоморфобиофизической диагностики [Текст] / О. А. Козина, **Е. В. Высоцкая**, Г. В. Щукина, Н. А. Щукин // Технічна електродинаміка. Тематичний випуск «Силова електроніка та енергоефективність». — Ч. 4. — 2007. — С. 119–120.
2. Страшненко А. Н. Информационная система ранней диагностики первичной открытоугольной глаукомы [Текст] / А. Н. Страшненко, **Е. В. Высоцкая**, С. А. Синенко, Ю. А. Демин // Радиоелектронні і комп'ютерні системи. — 2012. — № 1(53). — С. 105–109.
3. Рак Л. И. Информационная технология определения систолической дисфункции миокарда у подростков [Текст] / Л. И. Рак, **Е. В. Высоцкая**, А. П. Порван, В. Г. Антоненко [и др.] // Проблеми інформаційних технологій. — 2011. — № 1(009). — С. 138–145.
4. Высоцкая Е. В. Анализ и учет знаний экспертов-медиков в медицинских информационных системах [Текст] / **Е. В. Высоцкая**, А. И. Поворознюк, А. И. Тихонова, О. А. Козина // Технічна електродинаміка. Тематичний випуск «Силова електроніка та енергоефективність», Ч. 1. — 2007. — С. 116–119.
5. Бых А. И. Разработка модели базы данных информационной системы хранения и обработки информации о пациентах с различными дерматитами [Текст] / А. И. Бых, И. Ю. Панферова, **Е. В. Высоцкая** [и др.] // Вестник национального технического университета «ХПИ». — 2010. — № 31. — С. 23–29.
6. Высоцкая Е. В. Выявления десинхронизации функционирования сердечно-сосудистой системы организма человека [Текст] / **Е. В. Высоцкая**, А. П. Порван, Е. В. Кулиш // Український журнал телемедицини та медичної телематики — 2010. — Т. 8. — № 2. — С. 228–231.
7. Высоцкая Е. В. Способ прогнозирования характера течения первичной открытоугольной глаукомы [Текст] / **Е. В. Высоцкая**, Ю. А. Демин, С. А. Синенко [и др.] // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології. — 2011. — Вип. № 3(105). — С. 202–208.
8. Высоцкая Е. В. Формализация задачи и синтез математической модели дифференциальной диагностики распространенных дерматозов [Текст] / **Е. В. Высоцкая**, В. А. Клименко, А. И. Печерская // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2012. — № 2/4(56). — С. 27–30.
9. Высоцкая Е. В. Синтез математической модели диагностики первичной открытоугольной глаукомы [Текст] / **Е. В. Высоцкая**, А. Н. Страшненко, С. А. Синенко // Вісник національного технічного університету «ХПИ». — 2012. — № 9. — С. 52–58.
10. Бых А. И. Дифференциальная диагностика дерматологических заболеваний [Текст] / А. И. Бых, **Е. В. Высоцкая**, А. И. Тихонова [и др.] // Прикладная радиоэлектроника. — 2007. — Том 6, № 1. — С. 38–44.
11. Высоцкая Е. В. Определение функций выживания и рисков коронарной смерти пациентов с инфарктом миокарда [Текст] / **Е. В. Высоцкая**, А. И. Бых, В. В. Никонов, С. В. Нужнова // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. Серия «Математика и кибернетика — фундаментальные и прикладные аспекты». — 2009. — № 4/8(40). — С. 11–15.
12. Высоцкая Е. В. Выбор метода восстановления пропущенных данных для оценки сердечно-сосудистой деятельности подростков [Текст] / **Е. В. Высоцкая**, А. И. Бых, Л. И. Рак, А. П. Порван [и др.] // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. Серия «Информационные технологии». — 2010. — № 3/4(45). — С. 4–7.
13. Высоцкая Е. В. Марковская модель лечебно-диагностических мероприятий при первичной открытоугольной глаукоме [Текст] / **Е. В. Высоцкая**, О. А. Козина, А. Н. Страшненко, С. А. Синенко [и др.] // Прикладная радиоэлектроника. — 2010. — Том 9, № 2. — С. 225–231.
14. Высоцкая Е. В. Формирование векторов значимых показателей клинико-биохимических анализов пациентов с псориазом с помощью искусственной нейронной сети для выявления заболевания на ранних стадиях [Текст] / **Е. В. Высоцкая**, А. Н. Беловол, Ю. В. Кириченко // Прикладная радиоэлектроника. — 2010. — Том 9, № 2. — С. 280–284.
15. Vysotskaya E. V. Diagnosis of systolic dysfunction in adolescents / **E. V. Vysotskaya**, I. I. Rak, A. P. Porvan // Nauka I Studia. — 2012. — № 3(48). — P. 64–72.
16. Высоцкая Е. В. Методика определения систолической дисфункции миокарда у подростков [Текст] / **Е. В. Высоцкая**, А. П. Порван, Л. И. Рак [та ін.] // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2012. — № 1/3(55). — С. 27–31.
17. Щукин Н. А. Использование дискриминантного анализа для диагностики доброкачественных и злокачественных опухолей [Текст] / Н. А. Щукин, **Е. В. Высоцкая**, А. П. Порван, С. Н. Пушкарь // Системи обробки інформації. — 2011. — № 2(92). — С. 234–238.
18. Порван А. П. Использование дискриминантного анализа для диагностики хронической сердечной недостаточности у подростков [Текст] / А. П. Порван, А. И. Бых, Л. И. Рак, **Е. В. Высоцкая** // Вестник национального технического университета «ХПИ» — Харьков : НТУ «ХПИ». — 2010. — № 31. — С. 16–22.

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДІАГНОСТИКИ ОЖИРІННЯ У ЛЮДЕЙ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПЕРТЕНЗІЄЮ

Д. А. Амбросов

У тезах доповіді пропонується діагностична модель диференціації стадій ожиріння у пацієнтів з артеріальною гіпертензією (АГ), отримана в результаті дискримінантного аналізу даних клінічних інструментальних і лабораторних досліджень.

Ключові слова: дискримінантний аналіз, територіальна карта, ожиріння.

Дмитро Антонович Амбросов, студент кафедри біомедичних електронних пристроїв та систем, Харківський національний університет радіоелектроніки, тел.: (093) 123-35-14 e-mail: eambroso@mail.ru.

DEVELOPMENT OF THE MATHEMATICAL MODEL FOR INFORMATION SYSTEM DIAGNOSIS ADIPOSITY IN PEOPLE WITH ARTERIAL HYPERTENSION

D. Ambrosov

The theses of the report proposed diagnostic model differentiations stages adiposity in patients with arterial hypertension (AH), resulting from discriminant analysis of clinical and laboratory research tool.

Keywords: diskriminantny analysis, territorial map, adiposity.

Dmytro Ambrosov, student, Department of Biomedical Electronic Devices and Systems, Kharkiv National University of Radio Electronics, tel.: (093) 123-35-14 e-mail: eambroso@mail.ru.