

УДК 004.9:616-07



Ю.Н. Колтун<sup>1</sup>, П.М. Подпружников<sup>1</sup>, В.А. Радченко<sup>1</sup>,  
О.А. Тарануха<sup>2</sup>, В.В. Токарев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ХНУРЭ, г. Харьков, Украина

<sup>2</sup>ХНМУ, г. Харьков, Украина

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ЛЮДЕЙ С ВРОЖДЕННЫМИ И ПРИОБРЕТЕННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СЕТЧАТКИ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА ЧЕЛОВЕКА

Статья посвящена разработке компьютерной информационной системы учета людей с различными врожденными и приобретенными заболеваниями сетчатки зрительного анализатора человека. Ключевую роль играют новейшие методы и методики неинвазивной предиктивной диагностики, позволяющие в кратчайшие сроки установить диагноз путем анализа полученных данных с помощью современных компьютерных информационных систем.

ВРОЖДЕННЫЕ И ПРИОБРЕТЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, СЕТЧАТКА, КОМПЬЮТЕРНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, ПРЕДИКТИВНАЯ, НЕИНВАЗИВНАЯ, ДИАГНОСТИКА И АНАЛИЗ, МОДУЛЬНАЯ СТРУКТУРА

### Введение

Особенностью болезней сетчатки зрительного анализатора человека является то, что они часто служат причиной стойкой утраты работоспособности.

Отмечено значительное увеличение инвалидности по зрению среди людей трудоспособного возраста, причиной, которой являлись ишемические оптические нейропатии, глаукома и травмы зрительного анализатора.

Результатом стала необходимость в разработке специализированного программного обеспечения, которое позволит осуществлять учет людей с врожденными и приобретенными заболеваниями сетчатки зрительного анализатора человека с применением неинвазивных методов и методик предиктивной диагностики.

Анализ литературы. Проблематика моделирования и диагностики сетчатки зрительного анализатора человека описаны в [1, 2]. Существующие подходы к диагностике врожденных и приобретенных заболеваний зрительного анализатора человека рассмотрены в [3–8]. Диагностика функционального состояния цветового зрения человека является предметом изучения в [9, 10]. Описанные подходы, методы и практики при их формализации и реализации в рамках компьютерной информационной системы позволят существенно сократить временные и финансовые затраты на обслуживание пациентов.

### 1. Актуальность и постановка задачи исследований

Вопросы диагностики людей с врожденными и приобретенными заболеваниями (ВПЗ) занимают важное место в современном мире. К сожалению, информационная и предиктивная неинвазивная диагностика сильно фрагментированы.

Определение видов и объемов необходимой помощи является неотъемлемой частью учета людей в трудовой и бытовой сфере, учебных заведениях. Для

полноценной интеграции в общество необходимо создание и формирование «безбарьерной среды».

Актуальными задачами на сегодняшний день есть:

- применение современных компьютерных систем неинвазивной, предиктивной диагностики функциональных нарушений в зрительном анализаторе человека;

- выявление психологических портретов личности, объяснение их генеза, причин и следствий;
- осуществление сбора, обработки и анализа полученных данных;

- прогнозирование, планирование, адресное предоставление специальных реабилитационных условий.

Существующие методы, методики и средства экспресс-анализа состояний органов и систем организма человека не полностью удовлетворяют потребностям медицинских учреждений, при обследовании большого контингента людей с ВПЗ для получения быстрых результатов. Это заставляет искать новые методы и методики, а также современные технические решения в области hardware и software.

В связи с особенностями психофизиологического состояния людей с ВПЗ необходимо учитывать особые требования, предъявляемые к проведению диагностических мероприятий.

Необходимо применение неинвазивных методов предиктивной диагностики с возможностью получения полной информации о состоянии организма пациента.

Полученные данные в результате предиктивной диагностики, разовых или периодических обследований, лечебных и реабилитационных мероприятий представляют собой необычайную ценность, потому что являются источником для проведения разного рода исследований, как статистических, так и скрытых взаимосвязей (Data Mining).

Основой таких исследований должны стать новейшие методы, методики и компьютерные информационные технологии, позволяющие осуществлять сбор, обработку и анализ полученных данных. Такие системы будут обеспечивать прогнозирование, планирование, адресное предоставление специальных условий каждому пациенту с учетом его индивидуальных потребностей.

Целью исследований является разработка компьютерной информационной системы учета людей с ВПЗ, обработки поступающих данных, анализа диагностической информации, формирования индивидуальных рекомендаций для реабилитации, ведения документации и отчетности.

## 2. Материалы и результаты исследований

Компьютерная информационная система (рис. 1) состоит из следующих модулей:

- базовый модуль;
- модуль обработки и анализа диагностической информации;
- модуль оценки функционального состояния организма;
- статистический модуль.

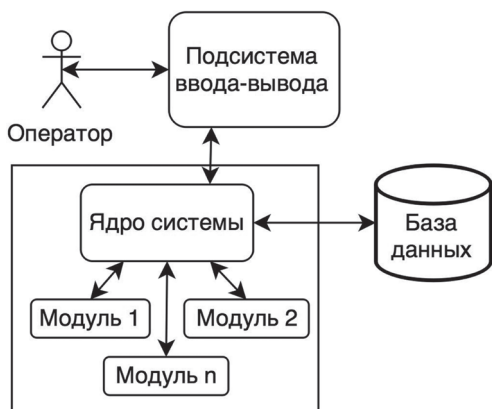


Рис. 1. Структура компьютерной информационной системы

Ядром разрабатываемой компьютерной информационной системы (КИС) является программная платформа, осуществляющая взаимодействие компонентов, представленных на рис. 1, между собой.

База данных содержит следующую информацию о каждом из пациентов:

- паспортные, антропометрические данные, место учебы/работы;
- данные о психоэмоциональном и функциональном состоянии;
- результаты диагностических процедур и обследований;
- перечень врожденных и приобретенных заболеваний, медицинская история;
- индивидуальная реабилитационная программа, рекомендованная медико-социальной экспертной комиссией.

Программная платформа, осуществляющая взаимодействие с базой данных, имеет модульную

структуру. Это позволяет с минимальными временными затратами расширять функциональность КИС в случае необходимости внедрения новых методов диагностики, анализа хранимой информации, программ реабилитации и т.д.

Ниже перечислена функциональность модулей КИС:

- регистрация, редактирование профиля, ведение истории изменений, расширенный поиск;
- управление пользователями системы и ограничение прав доступа;
- сбор, обработка и анализ диагностической информации;
- оценка функционального состояния организма;
- ведение статистики и формирование отчетов.

*Базовый модуль* предоставляет пользовательский интерфейс для оператора по созданию учетной записи человека с ВПЗ, внесения и редактирования информации о нем, медицинских данных, и быстрого доступа к хранящимся профилям благодаря функции поиска. Также реализована функциональность управления пользователями системы, позволяющая создавать «организации» – изолированные виртуальные пространства хранения пациентов и иерархии пользователей, имеющих доступ к конкретному пространству.

Данные о человеке, полученные в результате обследования с помощью диагностической аппаратуры, осмотра и опроса, заносятся в базу данных. Также в базовом модуле собирается информация о психоэмоциональном состоянии на основе комплекса психологических тестов (определение характера, темперамента, тест Люшера и т.д.).

*Модуль обработки и анализа диагностической информации* по запросу оператора производит анализ результатов состояния организма. Также проводится анализ состояния сердечно-сосудистой системы (ССС), центральной нервной системы (ЦНС) и дыхательной системы (ДС). Результатом является сформированное заключение, которое сохраняется в профиль испытуемого и доступно для изучения в любое время. Дополнительные функции, реализуемые модулем обработки и анализа диагностической информации:

- обеспечение комплексного анализа данных диагностических исследований;
- оперативный доступ ко всем данным, хранящимся в базе данных системы;
- возможность одновременной визуализации на одном рабочем месте результатов исследований полученных в разное время, с целью прослеживания динамики изменения показателей.

*Модуль оценки функционального состояния организма* проводит корреляцию результатов, полученных с помощью модуля обработки и анализа диагностической информации с образцами, находящимися в базе данных, что дает возможность классифицировать полученные показатели. В бло-

ке определения и обнаруженных признаков формируются баллы согласно 10-балльной шкале, которые определяют функциональную составляющую организма человека.

*Статистический модуль* накапливает все данные, которые были внесены в КИС и позволяет проследить изменение того или иного параметра во времени, поддерживать различные виды визуального представления информации (графики, диаграммы и др.).

По результатам каждого из диагностических модулей формируются численные оценки согласно правилам проведения каждого вида тестирования.

Полученные оценки сравниваются со статистическими показателями, формируется отчет и сохраняется в профиль пациента. В случае обнаружения существенных отклонений такому профилю присваивается метка согласно специализации того или иного модуля.

### Выводы

Разрабатываемая компьютерная информационная система позволит значительно упростить поиск и доступ к информации людей с ВПЗ, ускорить процесс сбора данных для диагностики, и комплексного сопровождения процесса реабилитации с применением индивидуального подхода. Применение методов и методик компьютерного анализа результатов предиктивной диагностики зрительного анализатора человека позволит повысить эффективность лечебных и реабилитационных мероприятий.

**Список литературы:** 1. *Токарев В.В.* Об одном методе неинвазивной диагностики макулярной области сетчатки зрительного анализатора человека / В.В. Семенец, Ю.В. Наталуха, О.А. Тарануха, В.В. Токарев // APLIKOVANÉ VĚDECKÉ NOVINKY – 2014: materiály X – mezinárodní vědecko – praktická konference 27 červenců - 05 srpna 2014 roku, Praha, 2014. – С. 67–69. 2. *Токарев В.В.* Модель зрительного анализатора в компьютерной системе диагностики / В.В. Семенец, Ю.В. Наталуха, О.А. Тарануха, В.В. Токарев // Информационные системы и технологии: материалы III – межд. науч.-техн. конф., 15-21 сентября 2014 г., г. Харьков. – 2014. – С. 81–82. 3. *Tokarev V.V.* The use of atomic functions when restoring the image of the visual analyzer retina's blood vessels of a man / V.V. Semenets, Yu.V. Natalukha, V.V. Tokarev, P.M. Podpruzhnikov // News of Science and Education. – 2014. – NR 23 (23). – 10–17 p. 4. *Tokarev V.V.* Computer system for retina non-invasive diagnostics of human visual analyzer/ V.V. Semenets, Yu.V. Natalukha, O.A. Taranukha, V.V. Tokarev // «FUNDAMENTAL AND APPLIED SCIENCE – 2014»: Materials of the X – international scientific and practical conference October 30 – November 7, 2014. – Sheffield, 2014. – P. 105–108.

5. *Tokarev V.V.* About one method of mathematical modelling of human vision functions / V.V. Semenets, Yu. V. Natalukha, O.A. Taranukha, V.V. Tokarev // Econtechmod: an international quarterly journal on economics in technology, new technologies and modelling processes. – Lublin; Rzeszow, 2014. – Volume 3, number 3. 51–59p. 6. *Токарев В.В.* Зрительная система человека и метод нуля – орган / В.В. Семенец, Ю.В. Наталуха, О.А. Тарануха, В.В. Токарев // Бионика интеллекта. – 2014. – №2 (79). – С. 80–85. 7. *Ингерлейб М.Б.* Полный справочник анализов и исследований в медицине [Текст] / М.: Омега-Л. – Книжкин Дом. – 2014. 8. *Токарев В.В.* Математическая модель метода сравнения в компьютерных системах диагностики патологии зрительного анализатора человека / О.Г. Руденко, В.В. Семенец, В.В. Токарев // ВЕСТНИК Херсонского национального университета. – 2015. – №01 (017). – С. 96–99. 9. *Токарев В.В.* Диагностика функционального состояния цветового зрения человека / В.В. Семенец, В.В. Токарев, О.А. Тарануха // Медицина сьогодні і завтра. – 2015. – №1 (66). – С. 119–125. 10. *Токарев В.В.* Об одном подходе применения атомарных функций при обработке изображений кровеносных сосудов сетчатки зрительного анализатора человека / В.В. Семенец, Ю.В. Наталуха, О.А. Тарануха, В.В. Токарев // Бионика интеллекта. – 2015. – №1 (84). – С. 39–42.

*Поступила в редколлегию 15.05.2015*

УДК 004.9:616-07

**Комп'ютерна інформаційна система обліку людей с вродженими або набутиими захворюваннями сітківки зорового аналізатора людини** / Ю.Н. Колтун, П.М. Подпружников, В.А. Радченко, О.А. Тарануха, В.В. Токарев // Біоніка інтелекту: наук.-техн. журнал. – 2015. – № 2 (85). – С. 113–115.

Статтю присвячено розробці комп'ютерної інформаційної системи обліку людей з різноманітними вродженими та набутиими захворюваннями сітківки зорового аналізатора людини. Ключову роль мають новітні методи та методики неінвазивної предиктивної діагностики, що дозволяють у найкоротші терміни встановити попередній діагноз шляхом аналізу отриманих даних за допомогою сучасних комп'ютерних інформаційних систем.

Лл.:1. Бібліогр.: 10 найм.

UDC 004.9:616-07

**Computer information accountingsystemfor people with inborn or acquired human visual analyzer retinaillnesses/** Y.N. Koltyn, P.M. Podpruzhnikov, V.A. Radchenko, O.A. Taranukha, V.V. Tokarev // Bionics of Intelligense: Sci. Mag. – 2015. – № 2 (85). – P. 113–115.

Article is devoted to development of computer information accounting system for the people with a variety of inborn or acquired human visual analyzer retina illnesses. Modern methods and methodologies of non-invasive predictive diagnostics play key part in short-term establishing preliminary diagnosis by analyzing received data with the help of the newest computer information systems.

Fig.:1. Ref.: 10 items.