

УДК 519.95

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВИДЕО-КОМПЬЮТЕРНОЙ КОРРЕКЦИИ ЗРЕНИЯ У ДЕТЕЙ

© Н.К. Белоусов, А.А. Арзамасцев

Многие болезни глаз связаны с детским косоглазием: у детей это довольно распространенная болезнь. Что же она собой представляет? При неправильном воспитании (например, при одностороннем освещении) нейроны головного мозга, соответствующие обработке сигналов с правого и левого глаза, тренируются по-разному, и со временем такой ребенок начинает даже при нормальной освещенности рассматривать объекты преимущественно одним глазом. Эта болезнь может быть излечена немедикаментозными методами путем тренировок и переучивания нейронов головного мозга. Такая методика применима, если возраст пациента составляет 3–5 лет, поскольку в более позднем возрасте нейроны головного мозга, ответственные за зрение, уже очень плохо переучиваются.

Немедикаментозное видео-компьютерное лечение заключается в том, что изображения, полученные правым и левым глазами, и соответствующие им системы нейронов головного мозга различаются при рассматривании изображения с помощью красного и синего светофильтров: надевая очки с этими светофильтрами, мы разделяем изображения, которые видят правый и левый глаз. Суть лечения состоит в том, чтобы тренировать мозг ребенка таким образом, чтобы нейроны, соответствующие отстающему глазу, обучались, и в итоге глаза становились равноправными.

Данный эффект достигается с помощью специализированных технических средств, как аппаратных, так и программных: испытуемому предлагается манипулировать, совмещать, следовать или каким-либо другим образом взаимодействовать с объектами на экране, представленными в красном и синем цветах. В результате таких тренировок мозг ребенка обучается совмещению данных объектов.

В 2012–2013 гг. нами разработан программный комплекс для лечения косоглазия у детей «Маленький волшебник». Его авторами являются: Арзамасцев А.А., доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой компьютерного и математического моделирования ТГУ им. Г.Р. Державина; Белоусов Н.К., студент 5-го курса ТГУ им. Г.Р. Державина (специальность «Прикладная математика и информатика»); Фабрикантов О.Л., доктор медицинских наук, профессор, директор Тамбовского филиала МНТК «Микрохирургия глаза»; Матросова Ю.В., заведующая детским офтальмологическим отделением МНТК.

Созданное программное обеспечение состоит из двух частей: интерфейсная часть и генератор заданий. Интерфейсная часть, выполненная в виде «оконного интерфейса», отвечает за общение с пользователем. В ее функции входят: отображение приветствия и меню выбора заданий и инструкций по выполнению каждого задания, мониторинг времени тренировки и результатов выполнения (по значениям которых программа изменяет необходимые компоненты, например, количественные или качественные параметры, а также метрические и кинематические свойства объектов на экране).

Генератор заданий производит необходимую инициализацию программы: создание и уничтожение задания, его отображение и начальное поведение на экране, замер необходимых системных параметров (например, разрешение экрана). Разработанное программное обеспечение включает в себя 20 различных вариантов заданий, представленных в виде игр, т. к. большую долю контингента пациентов составляют дети 3–5 лет.

Процедура работы с программным комплексом следующая: пациент проходит первую часть, показатели, ответственные за степень косоглазия (расстояние бинокулярного зрения и функциональная скотома), замеряются до начала и после тренировок. Первая часть длится около двух недель. После этого пациент приходит к врачу, снова замеряет эти показатели. В зависимости от значений показателей врач назначает длительность по времени и частоту тренировок по следующим частям.

Данное программное обеспечение закуплено Тамбовским филиалом МНТК «Микрохирургия глаза» и внедрено в лечебный процесс.

В настоящее время указанное программное обеспечение решено разработать также и в виде «облачного сервиса», так, чтобы пациенты могли бы использовать его при помощи сети Internet на мобильных устройствах. Решено также добавить элементы адаптации к конкретному пациенту, что предполагается выполнить с помощью специальной математической модели на основе аппарата искусственных нейронных сетей.

Поступила в редакцию 19 августа 2013 г.

Belousov N.K., Arzamastsev A.A. SOFTWARE COMPLEX FOR VIDEO COMPUTER VISION CORRECTION OF CHILDREN