

УДК 159.92:159.95:001.126

О ПРИМЕНЕНИИ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ ОБЪЕМНОГО КРЕАТИВНО-КОГНИТИВНОГО ЗРЕНИЯ В ИННОВАЦИОННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

*Р.Г. Минзаринов, В.Н. Антипов, Н.А. Читалин, Д.А. Шапошников,
Т.В. Балтина, Е.Г. Скобельцина, Р.С. Якушев*

Аннотация

В статье рассматривается возможность применения методики формирования когнитивно-объемного зрительного восприятия в инновационном образовательном проекте. Предполагается, что данный проект будет способствовать развитию не только зрительной системы, но и интеллектуальных и творческих возможностей человека. Показаны основные направления реализации проекта, адаптированные к системе обучения в высшей и средней школе. Приводятся первые результаты реализации проекта.

Ключевые слова: инновационное образование, развитие зрительной системы, обобщенные стереоскопические проекции, когнитивное зрение, объемное восприятие плоских образов.

Известно, что до 90% информации о внешнем мире человек получает через зрение [1, с. 5]. Этим определяется приоритетная роль зрительного восприятия в обучении. Одно из современных направлений психофизиологических исследований ориентировано на изучение влияния сознания и обучения на зрительное восприятие [2]. В ведущих физиологических научных центрах России опытным путем исследуется преобразование информации в зрительных областях коры головного мозга людей [3], обезьян и кошек [4], а также крыс [5]. Во всех исследованиях основная задача состоит в определении влияния обучения на биологические основы функционирования организма. Однако лишь у человека в процессе обучения участвует высшая психическая функция – сознание. Как утверждается в работе [2], ощущения от любого зрительного стимула представляют собой интегрированные двусторонние восходящие и нисходящие потоки электрических импульсов в нейронных сетях коры головного мозга. Нисходящие потоки, возникающие в процессе обучения, являются следствием деятельности сознания.

Нарушение базовых зрительных функций, таких, как острота зрения и бинокулярная фиксация у детей младшего возраста, может замедлять их интеллектуальное развитие [6, с. 57]. Обнаружена также корреляция между стереоскопической остротой зрения и уровнем когнитивного развития [6, с. 191]. Допустимо предположение, что развитие (или инициация) новых способностей зрительной системы может привести к развитию человеческого сознания.

В современной среде на зрительную систему человека постоянно воздействуют плоские изображения, отсутствовавшие ранее в природной окружающей среде. Это воздействие с необходимостью обуславливает появление подходов, ориентированных на развитие полноценного объемного восприятия плоских образов [7–9]. Естественный природный механизм зрительного восприятия как генетически запрограммированный «шаблон», основанный на сравнении двух смещенных изображений с сетчаток глаз, не позволяет получать полноценные эффекты глубины и объема двух идентичных проекций [10, с. 127; 11, с. 120]. Такие проекции могут быть получены для плоских образов, находящихся на одном плоском носителе, либо для объектов, отстоящих друг от друга более чем на 200–250 м. Генетическая способность воспринимать глубину объектов окружающего мира осваивается ребенком к шестому месяцу жизни [6, с. 190]. Формирование объемного восприятия плоских изображений можно условно назвать когнитивным зрительным восприятием (КЗВ).

Психологи утверждают, что при зрительном восприятии произведений живописи психические ресурсы человека позволяют преодолеть «плоскость» изображения. Иными словами, если абстрагироваться от того факта, что образы плоские и находятся на одном расстоянии, то можно получить иллюзию пространственного восприятия [1, с. 185]. Однако метод активизации такого психического механизма не описан.

Мы полагаем, что способом обучения зрительной системы можно считать воздействие на нее изображениями, построенными по принципу обобщенных стереоскопических проекций (ОСП) [7–9, 12], и наблюдение на них эффекта глубины в режиме наложения структур. Пример построения ОСП, использующий символы Универсиады-2013, показан на рис. 1. Ниже будет подробно разъяснен механизм наблюдения стереоскопической глубины на ОСП.

Воздействие изображений, построенных по принципу ОСП, в статических и динамических режимах демонстрации можно отнести к физическим факторам влияния на зрительную систему. В результате такого обучения у зрительной системы развивается (или инициируется) полноценное трехмерное восприятие плоских образов на плоских носителях [8], то есть такой элемент обработки информации в нейронных сетях головного мозга, который присутствует в генетическом шаблоне, но еще не активизирован.

Особенно важным является тот факт, что возможность получения подобного результата обусловлена когнитивностью и применением системы обучения, использующей плоские изображения как физический фактор воздействия на схемы обработки информации в нейронных сетях головного мозга. При этом конечный результат обучения следует отнести к нелинейным эффектам, так как при тренировке зрительной системы глубина образов возникает только в условиях наложения стереоскопических проекций. Глубина одиночного изображения (без наложения) формируется в результате неизученного на данный момент процесса обработки информации нейронными сетями коры головного мозга.

Исследование общих принципов действия биологических систем показало, что «коллективные эффекты при наличии мощных механизмов положительной обратной связи приводят к тому, что явления, характерные для одного уровня организации материи, могут проявляться на другом» [13, с. 21]. Явление, на котором



Рис. 1. Вариант обобщенной стереоскопической проекции для символов Универсиады-2013

основано развитие КЗВ, подразумевает использование генетически запрограммированного шаблона восприятия глубины объектов окружающего мира и сознательную деятельность. Интересно отметить некоторое сходство рассматриваемого явления с интуицией. В настоящее время еще не сформировалась единая позиция относительно причин возникновения этого явления, но некоторые исследования показали, что на уровне подсознания (или генетического шаблона) интуицией обладает каждый человек [14, с. 234]. Другие исследователи считают интуицию результатом жизненного опыта или применения вовлеченного мышления [15]. Таким образом, в интуицию можно выделить чувственный и интеллектуальный компоненты [16, с. 514]. При этом каждое последующее проявление происходит быстрее предыдущего и со значительно меньшими психическими затратами.

И КЗВ, и интуиция используют генетические шаблоны, деятельность различных уровней сознания, а также методики обучения. Соответственно, можно ожидать, что развитие одного из этих явлений приведет к изменению другого. Кроме того, можно предположить, что ощущение глубины и объемности плоских образов является интуицией зрительной системы [17]. Воздействие на зрительную систему относительно просто осуществить и проконтролировать. Для этого достаточно применить несколько циклов обучения с постоянным тестированием получаемых результатов изменения зрительного восприятия, как предлагается в работе [18].

Развитие творческих способностей и интуиции с использованием предлагаемой методики обучения зрительной системы можно отнести к перспективным направлениям инновационного образования, так как они фактически ориентированы на повышение интеллектуального уровня человека [19]. Методика обучения использует такие естественные природные механизмы действия зрительной системы, как бинокулярность и стереоскопичность, и доступна любому человеку, способному освоить работу на персональном компьютере [20]. В данной методике известные способы наблюдения глубины на плоских изображениях были адаптированы к разработанной системе обучения с получением нового результата. Принцип построения ОСП, используемый при компьютерном изготовлении альбомов 3D-магии, известен около 20 лет и был взят из стереофотографии. Применяется также и метод наблюдения стереофотографий, так называемый естественный стереоскоп, о котором говорил в 30-е годы прошлого века известный популяризатор науки Я. Перельман. Аналогичные проекции

используются медиками при определении стереоскопичности зрения у детей [6, с. 190]. Это позволяет считать методику обучения безопасной для здоровья и использовать ее в инновационном образовательном проекте, направленном на развитие объемного восприятия плоских изображений, интеллектуальных и творческих способностей, а также на формирование системы интуитивного планирования вовлеченного мышления и вовлеченной деятельности. Информационно-коммуникационные технические средства в современном мире, доступность персональных компьютеров и программного обеспечения к ним создали все необходимые условия для обучения по предлагаемой методике.

Основа методики обучения – воздействие на зрительную систему изображениями, построенными по принципу ОСП (рис. 1) с применением режима наложения горизонтальных структур и наблюдением глубины образов. Наиболее эффективное воздействие наблюдается в случае самостоятельного изготовления ОСП обучаемым (что вполне реально с технической точки зрения), так как в этом процессе на зрительную систему оказывается динамическое влияние.

Предлагаются два варианта внедрения данной методики обучения зрения в систему образования. Во-первых, возможно введение отдельной учебной дисциплины, в рамках которой обучение будет разделено на адаптационный и основной этапы. Главная задача адаптационного этапа – привить устойчивый навык наблюдения глубины в условиях наложения проекций и обучить основам построения ОСП. Основной этап ориентирован на самостоятельное построение учебных пособий. Два этапа обучения могут соответствовать двум семестрам. В рамках учебного процесса могут решаться проблемы и задачи других дисциплин. На экологических специальностях, к примеру, целесообразно развивать способности объемного восприятия картографического материала.

Во-вторых, предлагается создать студенческие научные кружки, в которых студенты будут развивать свои зрительные навыки. Представляется целесообразным чтение вводной лекции, где обучающимся будут разъяснены цели и задачи образовательного проекта, а также будет проведено тестирование имеющегося опыта наблюдения глубины в альбомах 3D-магии. После вводной лекции все желающие приглашаются на занятия, проводящиеся в основном дистанционно. После привыкания зрительной системы к устойчивому наблюдению глубины начинаются очные занятия по построению на компьютерах ОСП различной сложности. Этот вариант позволяет проводить дифференцированную работу с учетом различных способностей и возможностей студентов.

Практические занятия для обоих вариантов обучения используют единую схему подготовки. Она основана на приобретении навыка построения ОСП, начиная с простейших вариантов. Пример простого ОСП, построенного в программе MS Word, приводится на рис. 2.

Для обучения зрительной системы необходимо осуществить наложение смежных проекций образов. Существуют два режима фокусирования взгляда, позволяющих это сделать. В первом случае следует сконцентрировать взгляд на предмете между рисунком и глазами, в результате чего буквы начнут раздваиваться. Необходимо так подобрать расстояние между предметом, глазами и рисунком, чтобы вместо пяти букв в нижнем ряду их стало сначала 10, а затем

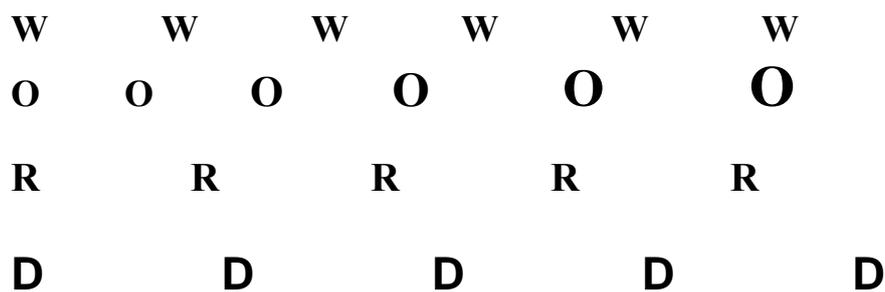


Рис. 2. Вариант построения обобщенной стереоскопической проекции в программе MS Word

произошло наложение и осталось только 6. После наложения между горизонтальными рядами возникнет ощущение глубины, при этом нижний ряд будет находиться на первом плане, а верхний – на самом дальнем плане. Ощущение глубины возникает из-за различного расстояния между буквами.

Наложение может происходить и при фокусировании взгляда на удаленных от рисунка предметах; в результате этого также возникает ощущение глубины. В таком случае происходит инверсия глубины, и на переднем плане будет располагаться верхний ряд.

Вместо букв можно использовать любые иные образы (или символы), однако должен выполняться ряд ограничений на условия построения. В горизонтальном ряду символы должны быть одинаковыми (либо отличаться по размерам не более чем на 10–15%). Разброс расстояний между горизонтальными элементами не может быть более 10%. Разворот символов друг относительно друга ограничен углом до 2°.

После перехода к программе Adobe Photoshop целесообразно начинать вновь с простейших ОСП (рис. 3).

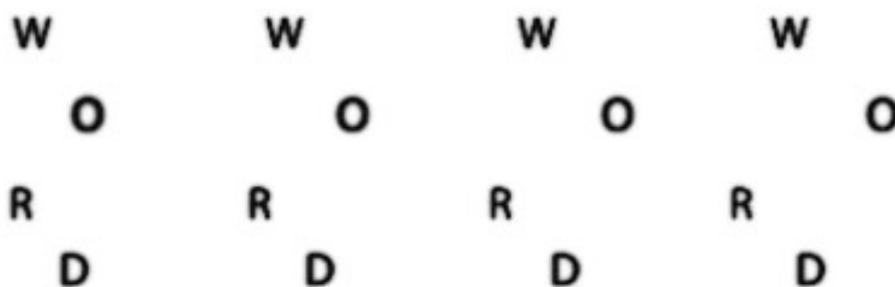


Рис. 3. Вариант построения обобщенной стереоскопической проекции в программе Photoshop

Характерной особенностью развития зрительной системы является формирования способности восприятия при наложении структур глубины ОСП, не заложенной в условиях их построения. Эффект глубины, отсутствующей в построении, можно увидеть на рис. 4. Стереоскопическое смещение сделано только для буквы «У» меньшего размера и цифр «06» и «08». Для получения

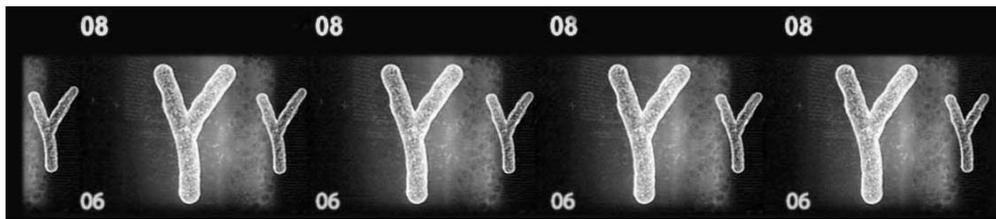


Рис. 4. Обобщенная стереоскопическая проекция с эффектом креативной глубины образов

оптимального восприятия глубины следует сфокусировать взгляд на предмете между рисунком и глазами. В таком случае на переднем плане воспринимаются наборы цифр, далее с небольшим отдалением от темного фона «У» малого размера, затем «У» большого размера и общий фон за ней. Если на общем светлом фоне наблюдается эффект прозрачности или объемности, то это обусловлено возможностями когнитивного зрения.

На этом первый семестровый этап обучения (32 ч) завершается. Студенты должны уметь наблюдать глубину в условиях наложения, самостоятельно монтировать изображения с освоением пакетов Word и Adobe Photoshop, определять оптимальные для зрения уровни смещения символов или картинок, применяемых для построения ОСП.

Процесс обучения сопровождается тестированием зрительной системы студентов. Первый этап тестирования – определение глубины ОСП и времени, затрачиваемого на этот процесс. Далее проверяется возможность получения ощущения глубины двумя методами наложения структур. Затем демонстрируются ОСП, на которых в режиме наложения и без него присутствуют элементы когнитивной глубины. По окончании семестрового обучения студенты находят в окружающей обстановке изображения, имеющие элементы когнитивной глубины образов. Общее время обучения составляет 72–74 ч, из которых 60–65% времени отводится на практические занятия.

На следующем этапе обучения усложняются принципы построения ОСП. В качестве исходного материала используются сюжеты телепередач, произведения живописи, самостоятельная съемка фото- и стереосюжетов. Обучение проводится в постоянном динамическом режиме наблюдения глубины. Для успешного обучения требуется углубленное изучение Adobe Photoshop, техники оцифровки видеоизображений, монтирования видеосюжетов, оказывающих динамическое воздействие на зрительную систему. Теоретическая часть составляет не более 15% курса, практические занятия составляют 4 ч в неделю. По завершении второго цикла обучения зрительная система студента будет готова к преобразованию зрительной информации плоских изображений с элементами когнитивной глубины.

В рамках предлагаемых циклов обучения опыт трехмерного восприятия плоских изображений дается в объеме, достаточном для последующей передачи обучаемыми новыми знаниями третьим лицам. Таким образом, создаются условия распространения новых возможностей зрительной системы.

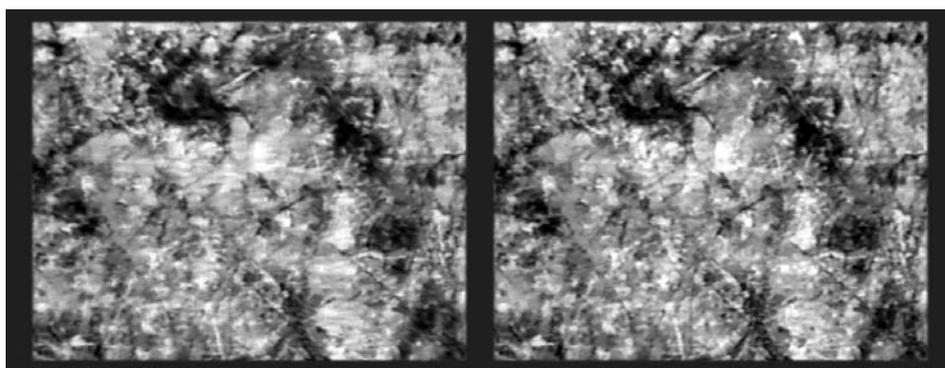


Рис. 5. Стереоскопическая проекция, полученная по картине американского художника Д. Поллока

Когнитивное зрение представляет собой образно-структурированное восприятие плоских изображений. Творческое (креативное) восприятие наделяет плоские изображения ранее не присущими им элементами глубины, зависящими от центров обработки информации нейронных сетей головного мозга. Картины абстрактных направлений живописи, образы которых не имеют аналогов в объектах окружающего мира, могут создавать зрительное ощущение меняющейся креативной глубины, выражающейся в иллюзии полупрозрачности плоской картины. Стандартная зрительная система способна представить лишь отдельные элементы подобного эффекта. На рис. 5 даны стереоскопические проекции фрагмента одной из картин Д. Поллока.

На фрагменте произведено стереоскопическое смещение трех слоев, выделенных по цветовой палитре. При наложении они в сочетании с общим фоном могут создавать зрительное ощущение четырех уровней стереоскопической глубины. Когнитивное зрение позволяет даже на одиночном изображении (то есть без наложения) выделить значительно большее число слоев. Аналогичные проекции студенты обучаются самостоятельно получать к середине второго этапа обучения.

Оба варианта внедрения методики обучения зрительной системы апробированы в учебном процессе Казанского государственного университета. Первый вариант обучения, осуществлявшийся в 2005/06, 2006/07 и 2007/08 учебных годах в рамках специальности «геоэкология» (шифр 25.00.36), показал, что после первого этапа обучения более 80% студентов освоили наблюдение стереоскопической глубины и научились монтировать на компьютере простейшие ОСП. К концу второго этапа обучения студенты приобрели навыки построения стереоскопических проекций изолиний высоты на топографических картах. В эксперименте участвовали около 60 студентов очного отделения. Более 60% из них утверждают, что некоторые элементы физической карты мира наблюдаются с эффектами рельефности, более 50% показали, что на тестовом изображении рис. 4 присутствуют элементы глубины на образах, для которых не было проведено стереоскопическое смещение. Два студента приобрели первые уровни развития когнитивного зрения.

Наиболее интересные результаты были получены во втором варианте внедрения методики, осуществленном в 2008/09 учебном году на 4-м курсе механико-математического факультета. Было разработано две системы тестов. В первом тесте студентам были показаны ОСП различной тематики и задан вопрос, что они видят на них. Двое смогли обобщить ОСП и увидеть на них глубину образов. После разъяснения методики наблюдения глубины на ОСП пространство на изображениях увидели уже 15 студентов. При этом 18 опрошенных имели опыт общения с альбомами 3D-магии. На втором тесте определялось время, необходимое для того чтобы увидеть глубину. Более 50% студентов потратили на это от 7 с до 5 мин времени.

После вводной лекции и тестов 12 из 45 присутствовавших записались в студенческий научный кружок. Всего было проведено 5 занятий. Студентам были розданы по три комплекта учебных пособий для самостоятельных занятий. Девять студентов (~75%) освоили обе методики наблюдения глубины на ОСП. Один студент (~8%) приобрел способность воспринимать практически все плоские изображения с полноценными объемными эффектами, четверо (~33%) наблюдают когнитивную глубину по цвету образов (особенно красный и синий цвета). Еще трое (~25%) фиксируют единичные эффекты глубины.

Отметим, что наиболее успешные в плане когнитивного зрения студенты постоянно работали на компьютере. Возможно, длительная работа за экраном монитора способствует развитию навыков когнитивного зрения. Методика наблюдения стереоскопической глубины усиливает склонность к формированию объемного восприятия любых плоских изображений. Подтверждением тому служит следующий пример. Для наглядности представления понятия «когнитивное зрительное восприятие» используется техника с применением пластиковых растров и изображений, построенных по принципу ОСП. Однако в некоторых вариантах наблюдения глубины пластиковых растров необходим один из вариантов наложения проекций, показанных выше.

Специалисту, монтирующему трехмерные пластиковые растры, приблизительно через 10 ч работы с новым вариантом наложения проекций удалось приобрести способность восприятия когнитивной (или креативной) глубины между красными и желтыми словами, нанесенными на фоне зеленого [8]. Время, затраченное фотохудожником на приобретение восприятия когнитивной глубины по цветовым оттенкам, соизмеримо со временем развития пространственно-го восприятия образов живописных произведений, приведенным в работе [17].

Навыки, приобретенные студентами после обучения, не останутся невостребованными. Зрительная система, получив первый опыт формирования глубины в стереоскопических проекциях, начнет переносить его на образы любых плоских изображений. Как следствие, такие образы приобретут элементы глубины и объемности. С учетом того, что в современных условиях влияние двумерных изображений будет возрастать, в перспективе когнитивное зрительное восприятие, сформированное в результате предлагаемого обучения, станет одним из способов фенотипической адаптации к информационно-коммуникационной и компьютеризированной окружающей среде. Последние 20–25 лет на рынке полиграфической продукции присутствуют альбомы 3D-магии, созданные при помощи компьютерного моделирования и ориентированы как на взрослых, так

и на детей. В таких альбомах используется стереоскопическое смещение образов. Интенсивно развивается производство растровых, объемных изображений. Эти новые явления позволяют развивать творческое мышление, построенное на новых принципах обработки информации нейронными сетями головного мозга. Начинать процесс развития такого мышления можно с раннего детства, когда происходит формирование зрительной системы и центров обработки информации в головном мозге.

Предлагаемые выше этапы обучения обобщают полученный опыт объемного восприятия плоских изображений и позволяют создать условия распространения новых возможностей зрительной системы и абстрактного мышления. Для этого необходимо распространить новые знания на все уровни образования, начиная с дошкольного обучения. Иными словами, следует организовать вертикальную интеграцию и вертикальные связи образовательного кластера [21, с. 207], осуществляя непрерывное обучение зрительной системы и развитие абстрактно-креативного мышления.

В системе среднего образования целесообразно начинать работу с выпускных классов, ориентируясь вначале только на наиболее заинтересованных учащихся. Для достижения этой цели следует использовать дистанционные методы обучения в рамках внеклассной работы, прививая лишь базовые навыки самостоятельного построения ОСП. Затем можно переходить к обучению школьников более младшего возраста.

На следующем этапе следует развивать навыки наблюдения стереоскопической глубины ОСП в условиях наложения на наиболее интересных плоских изображениях. Более того, систему подготовки изображений для ОСП легко применить для массового производства объемных растровых изображений. Практическая польза подобных изображений заключается в возможности применения их в качестве информационных сопроводительных материалов на публичных выступлениях и в презентациях.

Предполагается развитие нового психического механизма, направленного на непрерывное изменение способностей к усвоению качественно новых, более сложных знаний. Тем самым будут обеспечены условия формирования образовательного кластера вертикальной интеграции «с содержательно-непрерывной системой образования; непрерывным качественным саморазвитием каждого обучаемого за счет изменения своих способностей» [21, с. 211].

Для активного внедрения предлагаемой методики развития зрения в образовательный процесс необходимо задействовать наиболее заинтересованные в образовательных инновациях высшие учебные заведения, а также органы административного управления. Такой подход, в том числе, будет способствовать развитию горизонтальной и вертикальной интеграции образовательных кластеров, соответствовать новому содержанию государственной образовательной политики [21, с. 212]. Целесообразно распространять данную методику и за пределами России с получением международных патентов.

В заключение сделаем следующие выводы.

Зрительная система многих людей уже обладает способностью рельефного восприятия образов плоских изображений. Возможно, рельефность развилась в ходе длительного взаимодействия зрительной системы и плоских изображений,

особенно в последнее десятилетие, когда использование компьютеров (чьи экраны дают двумерные изображения) значительной частью населения возросло лавинообразно.

Предлагаемый проект использует новые научные знания и изобретения [8, 12], что по определению [19; 22, с. 185] позволяет отнести его к сфере инновационного профессионального образования. Объемное восприятие образов плоских изображений относится к психической стороне деятельности нейронной сети головного мозга. Методика развития объемного восприятия плоских изображений позволяет совершенствовать абстрактное мышление, возможно, способствуя развитию в нем новых принципов обработки информации. В перспективе предлагаемый проект может оказаться чрезвычайно востребованным в инновационной системе профессионального образования.

Summary

R.G. Minzaripov, V.N. Antipov, N.A. Chitalin, D.A. Shaposhnikov, T.V. Baltina, E.G. Skobel'cina, R.S. Yakushev. About Application of Three-dimensional Creative-Cognitive Vision Development Method in Innovative Educational Area.

The article regards the possibility of applying the method of forming 3D cognitive visual perception to innovative educational project. This project is implied to contribute not only to visual system development, but also to enhancing human intellectual and creative capacities. The main directions of project realization are revealed, as adapted to educational system of high and higher school. The first results of project realization are presented.

Key words: innovative education, visual system development, generalized stereoscopic projections, cognitive vision, 3D-perception of flat images.

Литература

1. *Грегори Р.Л.* Глаз и мозг. – М.: Прогресс, 1970. – 280 с.
2. *Костандов Э.А.* Психофизиология когнитивного контроля зрительного восприятия // XX съезд Физиологического общества им. И.П. Павлова: Тез. докл. – М.: Изд. дом «Русский врач», 2007. – С. 5.
3. *Шелепин Ю.Е., Хараузов А.К., Фокин В.А., Севостьянов А.В.* Локализация механизмов описания и принятия решений об упорядоченных и хаотических структура // XX съезд Физиологического общества им. И.П. Павлова. Тез. докл. – М.: Изд. дом «Русский врач», 2007. – С. 105–106.
4. *Макаров Ф.М., Кавамура К.* Принципы функциональной организации зрительных корковых-корковых связей у млекопитающих // XX съезд Физиологического общества им. И.П. Павлова: Тез. докл. – М.: Изд. дом «Русский врач», 2007. – С. 60.
5. *Никольская К.А.* Когнитивный дефект, спровоцированный способом обучения у крыс // XX съезд Физиологического общества им. И.П. Павлова: Тез. докл. – М.: Изд. дом «Русский врач», 2007. – С. 67.
6. *Рожкова Г.И., Матвеев С.Г.* Зрение детей: проблемы оценки и функциональной коррекции. – М.: Наука, 2007. – 315 с.
7. *Антипов В.Н., Якушев Р.С.* Адаптация зрительной системы человека к антропогенному «прессу» технологических достижений в условиях информационно-компьютеризированной окружающей среды // Научные аспекты экологических проблем России: Труды II Всерос. конф. / Под ред. Ю.А. Израэля. – М., 2006. – С. 220–225.

8. *Антипов В.Н.* Пат. 2318477 RU. Способ развития зрительной системы человека. – Оpubл. 10.03.2008. – Бюл. № 7.
9. *Антипов В.Н., Антипов А.В., Балтина Т.В.* Креативное образно-структурное зрительное восприятие- перспектива развития зрительной системы человека в 21 веке // XX съезд Физиологического общества им. И.П. Павлова: Тез. докл. – М.: Изд. дом «Русский врач», 2007. – С. 126.
10. *Дудел Дж., Циммерман М., Шмидт Р., Грюссер О. и др.* Физиология человека. Т. 2. / Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 240 с.
11. *Раушенбах Б.* Геометрия картины и зрительное восприятие. – СПб.: Азбука-классика, 2001. – 320 с.
12. *Антипов В.Н.* Пат. 2264299 RU. Способ формирования трехмерных изображений (варианты). – Оpubл. 20.11.05. – Бюл. № 32.
13. *Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б.* Современные проблемы нелинейной динамики. (Синергетика: от прошлого к будущему). – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 360 с.
14. *Асоскова Ю.В., Кинякина О.Н., Овчинникова О.Г.* Суперинтуиция. Интенсив тренинг для развития скрытых способностей. – М.: Эксмо, 2006. – 288 с.
15. *Архангельская Н., Механик А.* Озадаченная сороконожка // Эксперт. – 2005. – № 33. – С. 80–88.
16. *Спиркин А.Г.* Философия: Учебник. – М.: Гардарики, 1999. – 816 с.
17. *Антипов В.Н., Щербаков В.С., Чугунов А.В.* Экспериментально-физический подход в методике развития интуиции синергетически-когнитивной образно-структурированной зрительной системы // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естест. науки. – 2009. – Т. 151, кн. 1. – С. 188–195.
18. *Антипов В.Н., Лебедев А.Б., Иванова О.Г., Якушев Р.С.* Антропогенный фактор влияния на зрительную систему человека в современном информационном обществе // X Всерос. конгресс «Экология и здоровье человека»: Сб. тр. – Самара, 2005. – С. 19–22.
19. *Матвеева С.Е., Шамсутдинова Н.Н.* Становление инновационного образования в средних специальных учебных заведениях Республики Татарстан // 5 Междунар. симпозиум «Феномены природы и экология человека: Сб. тр. – Казань, 2008. – Т. 1. – С. 233–240.
20. *Читалин Н.А.* Многоуровневая фундаментализация содержания профессионального образования. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2005. – 272 с.
21. *Мухаметзянова Г.В.* Кластер как инструмент интеграции организаций профессионального образования и бизнеса // Жизнь для науки / Под ред. Н.Б. Пугачевой. – Казань: ИПП ПО РАО, 2008. – С. 202–212.
22. *Мухаметзянова Г.В.* Креативный характер профессионального образования – основа профессионального становления выпускника // Жизнь для науки / Под ред. Н.Б. Пугачевой. – Казань: ИПП ПО РАО, 2008. – С. 185–193.

Поступила в редакцию
29.04.09

Минзарилов Ряз Гатауллович – кандидат социологических наук, проректор, начальник управления непрерывного образования Казанского государственного университета.

Антипов Владимир Николаевич – кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник кафедры системного анализа и информационных технологий Казанского государственного университета.

Читалин Николай Александрович – доктор педагогических наук, профессор, заместитель директора по научной работе Института педагогики и психологии профессионального образования РАО, заведующий лабораторией проблем высшего образования ИПП ПО РАО.

Шапошников Дмитрий Анатольевич – кандидат технических наук, начальник отдела инновационного развития Казанского государственного университета.

E-mail: *Dmitriy.Shaposhnikov@ksu.ru*

Балтина Татьяна Валерьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии человека и животных Казанского государственного университета.

Скобельцина Елена Германовна – директор Лицея им. Н.И. Лобачевского при Казанском государственном университете.

Якушев Ринат Султанович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретической механики Казанского государственного университета.