

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К КРАСНОМУ ЦВЕТУ

Исследованы особенности восприятия стимула красного цвета в поле зрения при использовании естественного и искусственно навязанных (консервативного и свободного) критериев принятия решения о хроматичности стимула. Исследована взаимосвязь выраженности когнитивного стиля «полнезависимость-полезависимость» от размера цветового поля зрения. Показано, что полнезависимые индивиды отличаются более широким цветовым полем зрения при любом критерии обнаружения стимула. Для полнезависимых и полезависимых индивидов характерно сужение цветового поля зрения при использовании консервативного критерия и расширение цветового поля зрения при использовании свободного критерия. У полезависимых индивидов сужение поля зрения на консервативный критерий превышает расширение поля зрения при использовании свободного критерия по всем тестовым меридианам.

Ключевые слова: цветовое поле зрения, критерий обнаружения сигнала, полнезависимость, полезависимость.

Человек обладает одним из наиболее совершенных аппаратов, предназначенных для зрительного восприятия. Отличительной особенностью зрительного анализатора человека является его способность различаться цвета. Вероятно одним из пусковых моментов, способствовавших эволюционному формированию трихроматического зрения у человека, была необходимость выделения и разглядывания, вероятно, преимущественно красных плодов (или плодов, окраска которых соответствовала длинноволновой части солнечного спектра) на фоне зелёных листьев [4]. С точки зрения самосохранения особи, красный цвет – цвет крови, является признаком опасности. В связи с этим важно обладать не только острым цветовым зрением, но и иметь возможность сканирования окружающего пространства, окрашенного в различные цвета. В этом случае ценность цветового поля зрения заключается в обнаружении опасности в различных участках пространства, не находящихся прямо перед особью.

При сканировании окружающего пространства важно ещё и то, какое значение индивид придаёт цветовым объектам. Варианты индивидуального отношения могут находиться на различных участках одной оси, идущей от полного безразличия до полной заинтересованности. Существует определённая стадийность восприятия зрительной информации, которая заключается, во-первых, в реализации своих функций нейронов сетчатки по улавливанию фотона и преобразованию его энергии в энергию

нервных импульсов, и, во-вторых, в формировании в зрительной коре отношения к той зрительной информации, которая поступила от сетчатки. Если процессы, происходящие на первом этапе более-менее известны, то в отношении второго этапа ещё много неясного.

В своём исследовании мы изучали особенности восприятия цветовых стимулов при различной степени заинтересованности в их обнаружении. Применительно к теории обнаружения сигнала [2] можно говорить об использовании трёх критериев обнаружения сенсорного стимула: естественный, консервативный и свободный. Предполагается, что при получении стандартной инструкции по обнаружению цветового стимула, как это используется в клинической практике [6], испытуемый использует естественный, привычный критерий. Вероятно, данный критерий был сформирован в результате развития зрительной системы индивида на основе предыдущего зрительного опыта, полученного в результате обычной жизнедеятельности. Далее мы предлагали обследуемому консервативный и свободный критерии определения хроматичности стимула. Первый отличался тем, что субъект должен был регистрировать момент «превращения» ахроматического стимула в окрашенный только в том случае, когда он совершенно уверен в этом событии. При использовании свободного критерия испытуемый мог фиксировать стимул уже при появлении первых сомнений в изменении его окраски.

Поскольку в эксперименте обследуемому предлагалось использовать различные критерии оценки хроматичности стимула, важно понять, как он реагирует на получаемую инструкцию. Вероятно, некоторая часть индивидов будет целиком руководствоваться в своих сенсорных ощущениях искусственно установленными критериями. Возможна и противоположная реакция. Решить вопрос о зависимости индивида от каких-либо внешних влияний поможет определение когнитивного стиля «полнезависимость-полезависимость». Данный стиль был выделен одним из первых [8]. Согласно этому стилю, полнезависимые (ПнЗ) индивиды характеризуются независимостью суждений. Они опираются прежде всего на собственный опыт. Полной противоположностью им являются полезависимые (ПЗ) субъекты. Они ориентируются на внешнее поле, т. е. на внешнее воздействие, внешнее влияние [5].

Материалы и методы

В исследовании приняло участие 70 добровольцев с нормальным зрением. Средний возраст выборки составил $20,64 \pm 1,65$ лет ($M \pm SD$, здесь и далее). Выполняли: авторефрактометрию, исследование остроты зрения и автоматическую кинетическую цветовую периметрию на стимул красного цвета. Остроту зрения измеряли по оригинальным таблицам, позволяющим исследовать остроту зрения до «2» условных единиц. Исследование цветового поля зрения осуществляли при помощи автоматического периметра HFA II-750i (Carl Zeiss Meditec, Inc.; США) с использованием красного фильтра «Ноуа R62». При проведении автоматической кинетической периметрии испытуемым предъявляли стимул красного цвета по 8 меридианам согласно принятой клинической методике [6]. При едином размере (III – по Гольдману, площадь – 4 мм^2) представляли поочередно 4 стимула, интенсивность которых каждый раз снижалась на 10 лог.ед. (от «4» до «1»). Итоговый размер цветового поля зрения представлял сумму показателей пороговых значений по 8-ми меридианам. Анализировали результаты исследования правого глаза обследуемых.

На первом этапе обследуемым предлагали регистрировать стимул в момент начала восприятия цвета при перемещении стимула от периферии поля зрения к центру. Второй и тре-

тий этапы отличались предъявлением особых требований к регистрации стимулов. Сначала от обследуемого требовали регистрировать хроматический стимул только в случае твердой уверенности в появлении его специфической окраски – появление красного цвета. Далее предлагали регистрировать стимул при появлении первых сомнений в ахроматичности стимула. Таким образом, были исследованы пороги цветовой чувствительности на красный стимул по трем критериям принятия решения: естественный (после стандартной инструкции), консервативный и свободный.

С целью разделения обследуемых по когнитивному стилю «полнезависимость-полезависимость» использовали методику выявления скрытых фигур Готтшальдта, адаптированную Уиткиным для решения данной задачи [5].

Распределение большинства полученных данных не соответствовало нормальному (согласно критерию согласия Колмогорова-Смирнова), вследствие чего мы использовали непараметрический метод статистического анализа: критерий Вилкоксона [7].

Все исследования были проведены в соответствии с требованиями Хельсинкской Декларации Всемирной Медицинской Ассоциации по этическим принципам проведения научных медицинских исследований с участием человека (2000 г.).

Результаты исследования

Средняя острота зрения в выборке составила $1,74 \pm 0,25$ при средней клинической рефракции по сферическому компоненту $-0,07 \pm 0,35$ дптр и по цилиндрическому компоненту $-0,19 \pm 0,34$ дптр. С помощью скрытых фигур Готтшальдта нами было выявлено 28 полнезависимых (ПнЗ) и 42 полезависимых (ПЗ) индивида. Не было выявлено каких-либо значимых различий между ПнЗ- и ПЗ-индивидами по остроте зрения и клинической рефракции (была эмметропической для каждой группы).

У ПнЗ-индивидов при попарном сравнении естественного критерия с консервативным ($p=0,008-0,009$), естественного критерия со свободным ($p=0,0003-0,039$) и консервативного критерия со свободным ($p=0,00001-0,0026$) была определена статистическая значимость различий между размерами цветовых полей зрения. Наиболее широкое поле зрения было получено при использовании свободного кри-

терия, наиболее узкое – при использовании консервативного критерия.

Равнозначную картину соотношения площади полей зрения на различные критерии наблюдали у ПЗ-индивидов. Поле, полученное на консервативный критерий, статистически достоверно отличалось от полей на естественный критерий ($p=0,0003-0,0015$), и тем более на свободный критерий ($p < 0,000001$, критерий Вилкоксона). Различия между свободным и естественным критериями были выражены меньше ($p=0,005-0,01$), а для наиболее слабых стимулов с интенсивностью «2» и «1» были статистически не достоверны ($p=0,0504$ и $p=0,19$, соответственно). Тем не менее, сохранилась тенденция к получению более широкого поля при использовании свободного критерия.

Далее определяли участки воспринимаемого пространства, в которых различия между полями зрения с различными критериями обнаружения цветового стимула были наибольшими. У ПЗ-индивидов между естественным и консервативным критериями наибольшие различия наблюдали с височной стороны: стимул «4» – меридианы $0^\circ, 45^\circ$ и 315° ($p=0,001-0,04$); стимул «3» – меридианы $0^\circ, 45^\circ$ и 315° ($p=0,001-0,03$) (рис. 1); стимул «2» – меридианы $0^\circ, 45^\circ, 270^\circ$ и 315° ($p=0,002-0,03$); стимул «1» обнаружена – меридианы $0^\circ, 180^\circ$ и 315° ($p=0,004-0,008$).

Также было рассмотрено, как отличаются по-меридионально поля зрения, полученные на естественный и свободный критерии. Для стимула «4» статистически значимыми различия были по меридианам $45^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$ ($p=0,002-0,016$). При этом практически по всем

меридианам поле зрения на свободный критерий было шире. Для стимула «3» различия между натуральным и свободным критериями были статистически достоверны по всем меридианам ($p=0,0007-0,043$). Для стимула «2» поле зрения на свободный критерий статистически достоверно было шире по двум меридианам 135° и 225° ($p=0,004-0,006$). Поля зрения на стимул «1» отличались наиболее выраженной вариабельностью и на свободный критерий было шире в меридиане 135° ($p=0,003$).

Различия по отдельным меридианам поля зрения на разные критерии, подобные выявленным у ПЗ-индивидов, были также обнаружены у ПЗ-индивидов. Если сравнивать поля зрения на натуральный и консервативный критерии, то при использовании всех стимулов («4», «3», «2», «1») более широким по всем без исключения меридианам было поле на натуральный критерий ($p=0,00007-0,019$).

При сравнении полей на естественный и свободный критерии более широкими были поля, полученные с использованием свободного критерия: стимул «4» – меридианы $0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ, 225^\circ$ и 270° ($p=0,0015-0,049$); стимул «3» – меридианы $0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 225^\circ$ и 270° ($p=0,007-0,036$); стимул «2» – меридианы $90^\circ, 135^\circ$ и 225° ($p=0,014-0,044$); стимул «1» – меридиан 315° ($p=0,045$).

Таким образом, для ПЗ-индивидов характерным является существенное либо сужение, либо расширение цветового поля зрения для стимулов различной интенсивности в зависимости от изменения естественного критерия обнаружения хроматичного стимула на искусственно навязанный: консервативный либо свободный. Особенностью изменения полей зрения при смене критерия у ПЗ-исследуемых является то, что эти изменения имеют ту же направленность как у ПЗ-индивидов, статистически значимые различия определяются преимущественно с темпоральной (т. е. височной) стороны. Для ПЗ- и для ПЗ-испытуемых характерны статистически достоверные различия по всем меридианам между полями зрения на консервативный и свободный критерии, которые полярно изменяются относительно поля зрения на естественный критерий.

На следующем этапе исследования мы соотнесли по каждому меридиану величину сужения поля зрения при консервативном критерии

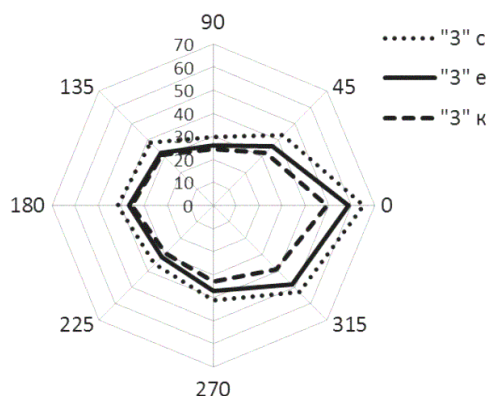


Рисунок 1. Поля зрения на стимул красного цвета интенсивности «3», полученные с использованием естественного («3» е), консервативного («3» к) и свободного («3» с) критериев у ПЗ-индивидов

относительно натурального критерия к величине расширения поля зрения при свободном критерии. У ПнЗ-индивидов наименьшие изменения поля зрения на стимул «4» при использовании консервативного критерия происходят по меридианам 90°, 180 и 270°, а при использовании свободного критерия – по меридианам 0°, 135°, 225° и 315° ($p > 0,05$, за исключением меридиана 0° – $p = 0,024$).

При использовании стимула «3» естественное поле зрения меньше изменялось при выборе консервативного критерия по меридианам 45°, 90°, 135°, 180°, 225° (рис. 2). При выборе свободного критерия – по меридианам 0°, 315° ($p > 0,05$, за исключением меридиана 0° – $p = 0,032$).

При использовании стимула «2» в наименьшей степени отличалось естественное поле зре-

ния от «искусственного» по меридианам 0°, 45°, 90°, 180°, 270° и 315° при использовании свободного критерия, а по меридианам 135° и 225° при использовании консервативного критерия ($p > 0,05$).

При использовании стимула «1» поле зрения на естественный критерий в наименьшей степени отличается от поля зрения на консервативный критерий по меридианам 135°, 225° и 270°, а от поля зрения на свободный критерий по меридианам 0°, 45°, 90°, 180° и 315° ($p > 0,05$).

У ПЗ-испытуемых при использовании всех интенсивностей стимула по всем меридианам величина сужения поля зрения на консервативный критерий каждый раз превышала величину расширения поля зрения на свободный критерий. Наиболее существенные различия выявили по меридианам 0° и 315° на стимул интен-

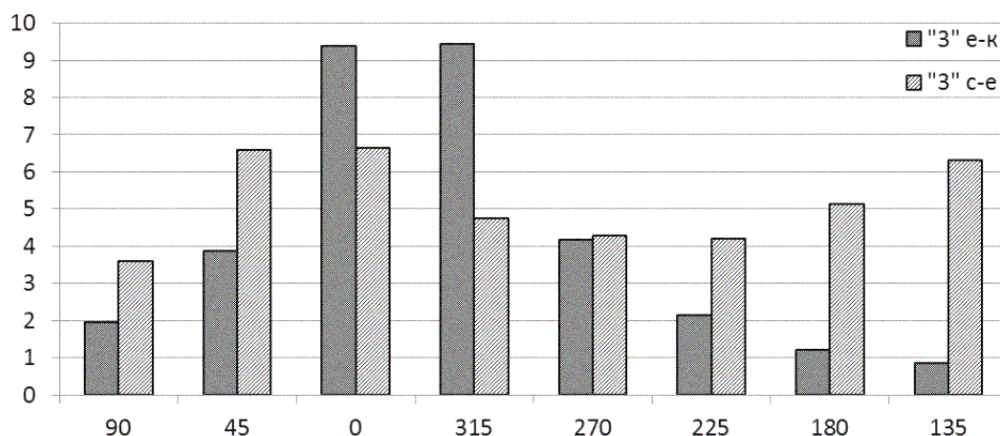


Рисунок 2. Средние величины изменений естественного поля зрения в зависимости от искусственного критерия: консервативного («3» е-к) или свободного («3» с-е) при использовании стимула красного цвета интенсивности «3» у ПнЗ-индивидов

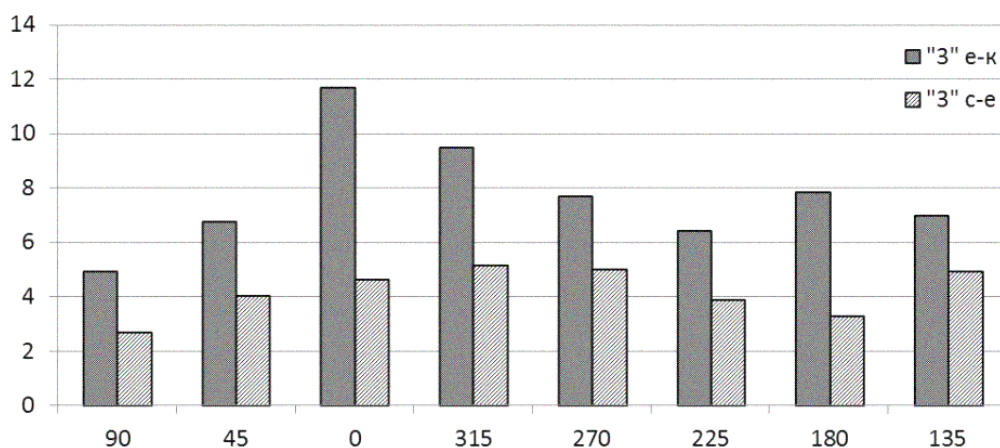


Рисунок 3. Средние величины изменений естественного поля зрения в зависимости от искусственного критерия: консервативного («3» е-к) или свободного («3» с-е) при использовании стимула красного цвета интенсивности «3» у ПЗ-индивидов

сивности «4» ($p=0,033-0,037$). То же самое наблюдали при использовании других интенсивностей стимула: «3» (рис. 3), «2» и «1».

Таким образом, в ходе анализа величины сужения или расширения цветового поля зрения при смене естественного критерия хроматичности стимула на искусственный было выявлено, что наибольшие изменения происходят при использовании консервативного критерия, которые выражаются в сужении поля зрения и в большей степени с височной (темпоральной) стороны. Если рассматривать изменения поля зрения, которые происходят при использовании свободного критерия, приводящее к расширению поля зрения, то они осуществляются в меньшей степени. У ПЗ-индивидов такое соотношение изменений границ поля зрения наблюдается при любой интенсивности стимула и по всем исследованным меридианам. Для ПнЗ-индивидов в отдельных меридианах величина расширения поля зрения на свободный критерий превышает сужение поля зрения, которое происходит на консервативный критерий. Подобное обратное отношение наиболее показательно проявляется с назальной стороны поля зрения, особенно на промежуточные стимулы «3» и «2».

Известно, что распределение цветовой чувствительности по полю зрения напрямую зависит от плотности колбочек в отдельных участках сетчатки с её наибольшей величиной в макулярной области и снижением к периферии [10]. Необходимо отметить, что на каждом уровне восприятия, передачи и анализа цветовой информации в зрительной системе (фоторецепторы, ганглиозные клетки, клетки латеральных колоччатых тел, нейроны зрительной коры) мы сталкиваемся со значительной вариабельностью количества и плотности нейронов зрительного анализатора [9], [11], [12], [13].

По результатам исследования значительной межиндивидуальной вариабельности восприятия цветовых оттенков стимулов высказывается предположение, что восприятие не зависит от обычных весовых отношений на цветоопонентных осях или от фиксированных обычных цветовых сигналов в окружающей среде [14]. Показано, что цветовое зрение человека отличается возможностью своей перенастройки на основе предыдущего зрительного опыта [16]. Есть данные, что внутригрупповые и межгрупповые различия цветового зрения могут

отражать влияние воспитания и культурных различий в цветовых предпочтениях [15].

В последнее время всё чаще для оценки сенсорных возможностей индивида используют такую характеристику психологической сферы как когнитивный стиль. Предлагается рассматривать когнитивные стили как способы (формы) восприятия, мышления и действия субъекта, задающие индивидуально устойчивые характеристики решения познавательных задач в разных ситуациях, но преимущественно в ситуациях неопределенности [3]. По мнению А.Н. Гусева, процесс по обнаружению/различению порогового сигнала не что иное, как сознательное действие по решению сенсорной задачи, требующей специального решения. При этом для широкого класса сенсорных задач присущи следующие общие свойства: дефицит сенсорной информации, случайный характер предъявления стимула, высокий и навязанный темп предъявления стимула и, связанная с этим, информационная перегрузка испытуемого, а также ограниченная подвижность испытуемого [1].

Особенности проявления тех или иных когнитивных стилей накладывают свой отпечаток на решение сенсорных задач, и, в конечном итоге, определяют сенсорную чувствительность индивида. Из известных в настоящее время когнитивных стилей для нашей работы наиболее значимым был стиль «полнезависимость-полезависимость». Любое психофизическое исследование предполагает обучение испытуемого процедуре эксперимента, ознакомление с ней, представление испытуемому определённой инструкции. Нам представлялось интересным изучение отношения испытуемого к этой полученной инструкции, его реакция на неё. И действительно, мы выявили существенные различия по размерам цветового поля зрения между индивидами, характеризующихся полнезависимостью и полезависимостью. Не смотря на то, что ПнЗ- и ПЗ-индивиды имеют эмметропическую рефракцию и равную остроту зрения, у ПнЗ-индивидов имели более широкое поле зрения, причём вне зависимости от избранного критерия оценки хроматичности стимула. Вероятно, для ПнЗ-индивидов на периферии поля зрения характерен более низкий уровень латерального торможения. В результате эта категория субъектов отличается более широким полем зрения, способностью регистрировать цветные

стимулы на более удалённых, периферийных участках окружающего пространства.

В нашем исследовании показано, что навязывание испытуемому искусственного критерия оценки окрашенности стимула приводит к изменению размеров цветового поля зрения. Согласно теории обнаружения сигнала [2], в случае консервативного критерия, испытуемый смещает границу обнаружения стимула в сторону уменьшения ложных тревог. В результате также уменьшается вероятность регистрации реального стимула и происходит сужение цветового поля зрения. Когда избирается свободный критерий, испытуемый регистрирует максимально возможные предъявления стимула. У нас – это регистрация появления окраски стимула в наиболее периферийных участках поля зрения, что проявляется в расширении поля зрения. Однако для ПнЗ-испытуемых характерна высокая вариабельность границ цветового поля зрения. Это не позволило нам получить статистически достоверные различия между полями зрения, полученными с использованием разных критериев. Статистически значимые различия мы отмечали в основном у ПЗ-испытуемых. Эти субъекты легче, и, главное, с большей амплитудой, чем ПнЗ-субъекты, склонны к изменению своего критерия хроматичности. Все ПЗ-субъекты полагаются на внешний контроль в виде искусственно навязанной инструкции и строго следуют ей.

При изучении изменений размеров полей зрения нами было выявлено, что наиболее существенные изменения поля зрения отмечаются при использовании консервативного критерия. Т. е. испытуемым проще сужать поле зрения, чем его расширять. У ПЗ-индивидов по всем тестовым меридианам поля зрения на консервативный критерий происходит сужение поля зрения, а на свободный – расширение. Особенностью же ПнЗ-субъектов является то, что с назальной сто-

роны расширение поля зрения на свободный критерий может превышать сужение на консервативный (каждый раз относительно естественного критерия). А для височных меридианов отмечается обратная зависимость: изменения на консервативный критерий превышают изменения на свободный. Возможно причина таких единых образных изменений у ПЗ-индивидов кроется в их инертности внимания [8]. Т. е. они более ограничены в выборе стратегии поведения и сохраняют один уровень внимания более продолжительное время, чем ПнЗ-субъекты. ПнЗ-индивиды, в свою очередь, могут легко отходить от внешне заданного направления и продолжают использовать собственные стратегии.

Выводы

1. Для ПнЗ-индивидов характерно более широкое поле зрения, при восприятии стимула красного цвета, по сравнению с ПЗ-субъектами при использовании естественного критерия определения хроматичности стимула, а также при использовании искусственных консервативного и свободного критериев.

2. Использование консервативного критерия у ПнЗ- и ПЗ-испытуемых приводит к сужению цветового поля зрения. При использовании свободного критерия цветовое поле зрения расширяется относительно поля зрения, полученного на естественный критерий.

3. У ПЗ-индивидов сужение поля зрения на консервативный критерий превышает расширение поля зрения в случае применения свободного критерия по всем тестовым меридианам. Для ПнЗ-индивидов в отдельных меридианах больше расширение поля зрения на свободный критерий, в других меридианах больше сужение поля зрения на консервативный критерий. Консервативные изменения у ПЗ-индивидов могут быть обусловлены инертностью внимания.

25.09.14

Список литературы:

1. Гусев, А.Н. Психофизика сенсорных задач: Системно-деятельностный анализ поведения человека в ситуации неопределённости [Текст] / А.Н. Гусев. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 316 с.
2. Кимбл, Дж. Обнаружение пороговых сигналов и принятие решения [Текст] / Дж. Кимбл, Н. Джармези // Психология ощущений и восприятия. Хрестоматия по психологии. – М., 1999. – С. 261–270.
3. Корнилова, Т.В. Подходы к изучению когнитивных стилей: двадцать лет спустя [Текст] / Т.В. Корнилова, Г.В. Парамей // Вопросы психологии. – 1989. – №6. – С. 140–147.
4. Кравков, С.В. Цветовое зрение [Текст] / С.В. Кравков. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – 176 с.
5. Либин, А.В. Дифференциальная психология: на пересечении европейских, российских и американских традиций [Текст] / А.В. Либин. – М.: Эксмо, 2006. – 544 с.
6. Миткох, Д.И. Методы и приборы для исследования поля зрения [Текст] / Д.И. Миткох, Д.Д. Носкова. – М.: Медицина, 1975. – 123 с.
7. Реброва, О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA [Текст] / О.Ю. Реброва. – М.: Медиа Сфера, 2002. – 312 с.

8. Холодная, М.А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума [Текст] / М.А. Холодная. – СПб.: Питер, 2004. – 384 с.
9. Andrews, T.J. Correlated size variations in human visual cortex, lateral geniculate nucleus, and optic tract [Текст] / T.J. Andrews, S.D. Halpern, D. Purves // Journal of Neuroscience. – 1997. – V. 17. – №8. – P. 2859–2868.
10. Chen, X. Cone properties of retinal margin cells in the monkey (*Macaca mulatta*) [Текст] / X. Chen, K.C. Wikler, P.R. MacLeish // Investigative Ophthalmology & Visual Science. – 2000. – V. 41. – №8. – P. 2019–2022.
11. Marcos, S. Coherent imaging of the cone mosaic in the living human eye [Текст] / S. Marcos, R. Navarro, P. Artal // J Opt Soc Am A. – 1996. – V. 13. – №5. – P. 897–905.
12. Perry, V.H. The ganglion cell and cone distributions in the monkey's retina: implications for central magnification factors [Текст] / V.H. Perry, A. Cowey // Vision Res. – 1985. – V. 25. – №12. – P. 1795–1810.
13. Spear, P.D. Relationship between numbers of retinal ganglion cells and lateral geniculate neurons in the rhesus monkey [Текст] / P.D. Spear, C.B. Kim, A. Ahmad, B.W. Tom // Vis Neurosci. – 1996. – V. 13. – №1. – P. 199–203.
14. Webster, M.A. Variations in normal color vision. II. Unique hues [Текст] / M.A. Webster, E. Miyahara, G. Malkoc, V.E. Raker // J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis. – 2000. – V. 17. – №9. – P. 1545–1555.
15. Webster, M.A. Variations in normal color vision. III. Unique hues in Indian and United States observers [Текст] / M.A. Webster, S.M. Webster, S. Bharadwaj, R. Verma, J. Jaikumar, G. Madan, E. Vaithilingham // J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis. – 2002. – V. 19. – №10. – P. 1951–1962.
16. Wuerger, S.M. The cone inputs to the unique-hue mechanisms [Текст] / S.M. Wuerger, P. Atkinson, S. Cropper // Vision Res. – 2005. – V. 45. – №25–26. – P. 3210–3223.

Сведения об авторах:

Мухамадеев Руслан Алекович, заведующий отделом диагностики Всероссийского центра глазной и пластической хирургии Минздрава России, кандидат биологических наук, доцент

450075, г. Уфа, ул. Р.Зорге, 67/1, e-mail: mukhamadeev-ru@yandex.ru

Трубина Ольга Михайловна, заместитель директора по научной работе Оренбургского филиала МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Минздрава России, кандидат медицинских наук, доцент

Петросян Эмилия Аветиковна, психолог, научный сотрудник Оренбургского филиала МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Федорова Минздрава России

460047, г. Оренбург, ул. Салмышская, 17, e-mail: nauka@ofmntk.ru