

Методология эргономического обеспечения дизайн-проектирования

УДК 159.937.51:331.101.1

DOI: 10.30987/article_5cb22163c8b6b7.59336480

В.В. Спасенников

Феномен цветовосприятия в эргономических исследованиях и цветоконсультировании

Освещены результаты теоретико-экспериментального исследования личностных коррелятов цветовых предпочтений студентов. Выявлена взаимосвязь уровня самооценки личности и стабильности цветовых выборов по тесту М. Люшера.

Представлены результаты социометрического тестирования, позволившего на основе цветовых предпочтений выявлять статусно-ролевые позиции студентов и сформировать проектные группы. Сделан прогноз о востребованности цветового консалтинга в сфере визуализации многомерных данных.

Ключевые слова: цветовые предпочтения, психология цвета, цветовой тест Люшера, самооценка, социометрия, цветовой консалтинг.

V.V. Spasennikov

The phenomenon of color perception in ergonomic studies and color consulting

The results of theoretical and experimental research of personal correlates of color preferences of students are covered. The relationship between the level of self-esteem and stability of color choices on the test of M. Luchser is revealed.

The article presents the results of sociometric testing, which allowed on the basis of color preferences to identify the status and role positions of students and to form project groups. The forecast about the demand for color consulting in the field of visualization of multidimensional data is made.

Keywords: color preferences, color psychology, Luescher color test, self-esteem, sociometry, color consulting.

Теория цвета по решаемым научно-практическим задачам, своему предмету и объекту, является междисциплинарной областью, включающей волновую и цифровую теорию света, физиологическую оптику, психофизиологию, психофизику сенсорных систем, эргодизайн и целый ряд других парадигмальных направлений наук, связанных с человеком и техникой (Б.А. Базыма [2], В.А. Зверев, В.С. Лежнюк [8], Л.П. Кравцова [12], Б.А. Шашлов [19] и др.).

В истории науки известно: на рубеже XVI-XVII веков было сделано открытие, что природные кристаллы обладают свойством разлагать свет на цвета. Исследования дисперсии света были выполнены английским астроно-

мом и математиком Томасом Харриотом (1560-1621), чешским ученым Йохансеном-Марци (1595-1667). Марци дал объяснение появления радуги, окрашенности тонких пленок и определил, что каждому цвету соответствует свой угол преломления. Однако, в донаучный период теории цвета и света не получил экспериментального подтверждения.

В XVII веке заканчивается донаучный период в истории развития учения о цвете. Подлинный переворот в науке о цвете произошел в 1666 году, когда английский математик и астроном Исаак Ньютон (1642-1726), пропустив солнечный луч через стеклянную трехгранную призму, открыл разложение (дисперсию) белого света на спектр. [9]

Ньютон не только открыл дисперсию цвета, но и выполнил ряд оптических экспериментов с призмами для подтверждения своих выводов. Результаты исследований Ньютона представил в Лондонском королевском обществе в 1672 году в докладе «Новая теория света и цветов». Сочинение «Теория света и цветов» было опубликовано лишь в 1704 году в труде «Оптика». Научная значимость в трудах Ньютона состояла и в том, что цветовые лучи можно было измерить с помощью длины волны, обозначаемой греческой буквой λ , то есть охарактеризовать их численно.

Цвета в спектре располагаются в определенном порядке, при этом каждый цвет постепенно и незаметно переходит в другой цвет. Здесь возникает закономерный вопрос, почему Ньютон проведя аналогию с музыкальным рядом, составил цветовой ряд, привязав его к семи нотам октавы: **до** – (красный), **ре** – (оранжевый), **ми** – (желтый), **фа** – (зеленый), **со**ль – (голубой), **ля** – (синий), **си** – (фиолетовый).

Впервые Ньютон разделяет науку о цвете на две составляющие: объективную (физическую) и субъективную, связанную со зрительным восприятием. Проведя аналогию между звуком и цветом, Ньютон считал, что колебательные движения воздуха, действуя на ухо, вызывают ощущения звука, так и действие света на глаз производит ощущения цвета.

И. Ньютон впервые обратил внимание на психофизиологическую природу цвета и отметил проблему субъективности восприятия цвета и множественности факторов, влияющих на восприятие и психосемантику цвета [2, 7, 9 и др.].

Существует проблема, связанная с тем, что ответ на вопрос о природе цвета полученный в психофизиологических исследованиях, оказывается в противоречии с житейским опытом человека. Представления о свете и цвете формируются на основе многолетнего зрительного опыта. Мы определяем цвет как свойство, как физическую характеристику внешнего объекта, аналогичную весу, плотности (мы говорим: «Яблоко - красное»). Свет также видится как характеристика источника излучения. Причина этого – «объектность» нашего восприятия, суть которого заключается в том, что субъективные (психические) образы нашего восприятия представлены сознанию как объекты среды, они отождествляются с предметами внешнего мира. Для обыденного опыта цвет и свет не порождаются зрением, а только передаются с помощью зрения. Суще-

ствует терминологическое смешение между физикой и психофизиологией с применением терминов «свет» и «цвет». С точки зрения физики, свет – это электромагнитное излучение, т.е. видимая часть спектра, а также некоторые другие участки спектра, невидимые глазом. Термин «цвет» в физике обычно используется для обозначения монохроматического или узкополосного излучения. Выражение: «Призма разлагает белый свет на цветные лучи» является очень распространенным в физической литературе [19].

Цветовые ощущения связаны с воздействием определенной части спектра электромагнитного излучения, как показано в работах [7, 9]. Действием на органы зрения излучений, $\lambda = 380\div 780$ длины волн которых находятся в диапазоне $\lambda = 380\div 780$ нм, приводит к формированию не только ощущению светлоты, но и возникновению и развитию так называемых световых способностей [20, 21]. Таким образом, в физиологической оптике и психологии цвета принято считать, что цвет излучений в диапазонах $\lambda = 380\div 400$ нм и $\lambda = 700\div 780$ нм аналогичен цвету излучений с длинами волн $\lambda = 400\div 700$ нм соответственно, что свидетельствует с позиций психофизики сенсорных систем наличие порогов цветовых ощущений [9].

Количественная оценка светлоты цветовых ощущений связана с оптическим изображением на сетчатке глаза и контрастной чувствительностью глаза. Существует психофизический феномен адаптации при восприятии яркостей и задача измерения спектральной чувствительности глаза, связанная с цветовыми способностями [6, 8].

Восприятие светлоты и цветности зависит от физических свойств излучений, в целом ряде исследований показано, что с изменением мощности излучений (яркости) изменяется светлота, с изменением длины волны – цветность [19].

Совместное действие светлоты и цветности можно проиллюстрировать на следующем примере. Если поместить окрашенную поверхность частично на прямой солнечный свет, а частично – в тень, то светлота меняется, а цветность нет. Совокупность светлоты и цветности обозначается термином «цвет». Уточним, что будем рассматривать только ощущение цвета от воздействия световых излучений на зрительные органы человека. Ощущение цвета можно выразить трехмерной величиной. Эта величина также носит название «цвет». [2]

Необходимо различать два близких понятия: окраска предмета и его цвет. На бытовом уровне эти понятия обычно не различаются. Окраска характеризует спектральные свойства поверхности предмета отражать те или иные излучения в направлении глаза (или измерительного прибора). Цвет данного предмета – это то, как реализуется эта отражательная способность с учетом условий его освещения и рассматривания. Например, белый снег. Кривая его отражения $p(\lambda)$ примерно параллельна оси абсцисс. При ясной погоде тени на снегу синие, а если закат багровый, то красные.

Цвет – это сложное явление, поэтому наука о цвете включает в себя физические, физиоло-

гические и психологические аспекты. Физика цвета рассматривает оптические явления, возникающие при рассматривании предметов в отраженном или проходящем свете, а также аппаратуру и методы получения и измерения соответствующих спектров. Физиология цвета изучает действие излучений на глаз, причины возникновения светового и цветового ощущений, работу зрительного аппарата. Психология цвета изучает влияние психологических факторов на ощущения, вызванные излучениями с определенными физическими характеристиками.

На рисунке 1 приведена диаграмма чувствительности зрения человека к разным цветам [9].

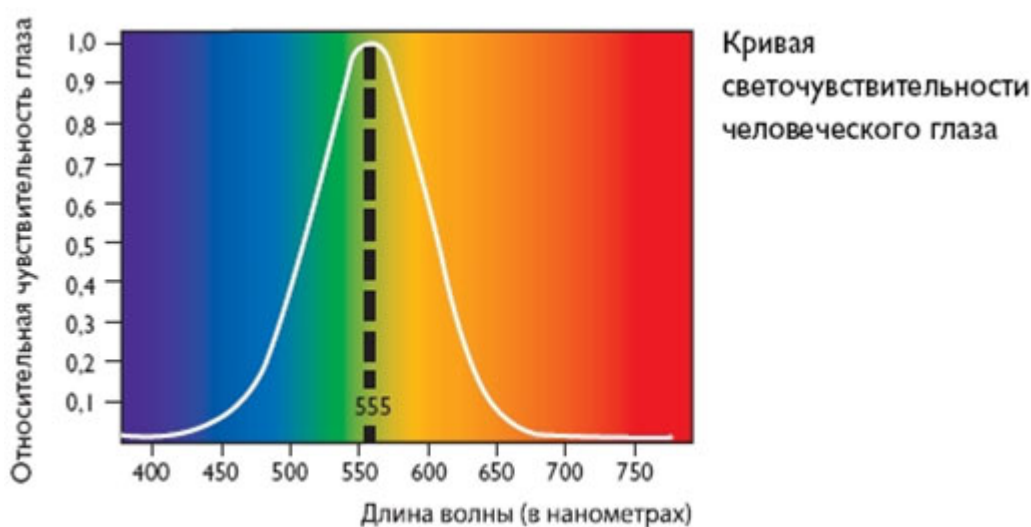


Рис. 1. Зависимость относительной чувствительности глаза от длины волны

Из этой кривой светочувствительности человеческого глаза видно, что зрение человека наиболее чувствительно к зеленому цвету. При восприятии зеленого цвета зрительная система человека не напрягается, а наоборот расслабляется. Из кривой видно также, что глаз имеет очень низкую чувствительность к фиолетовому и красному цветам. Это означает, что при восприятии фиолетового и красного цветов глаз сильно напрягается. Это может привести к напряжению всей зрительной системы.

Важной особенностью цветовосприятия являются дифференциально-психологические различия цветовых ассоциаций [5, 11, 15, 22, и др].

Восприятие света и эстетическое переживание его существенно зависит от ассоциаций, вызываемых цветом. Явление цветовых ассоциаций заключается в том, что данный цвет

возбуждает те или иные эмоции, представления, ощущения, то есть воздействием цвета возбуждаются другие органы чувств, а также воображение, память о пережитом. Можно классифицировать цветовые ассоциации следующим образом [2]:

- 1) Весовые (легкие, тяжелые, воздушные, невесомые);
- 2) Температурные (горячие, теплые, холодные, пламенеющие, леденящие);
- 3) Осязательные (мягкие, жесткие, колючие, нежные);
- 4) Пространственные (выступающие, отступающие, близкие, далекие);
- 5) Акустические (тихие, громкие, звонкие, музыкальные, свистящие, лающие);
- 6) Вкусовые (сладкие, вкусные, горькие, сухие, слащавые);
- 7) Возрастные (детские, молодежные, стариковские);

8) Сезонные (весенние, летние, зимние, осенние);

9) Этические (мужественные, сентиментальные, смелые);

10) Эмоциональные (веселые, грустные, скучные, спокойные, драматические, трагические);

11) культурные (напоминающие колорит всевозможных явлений культуры – от живописи знаменитых художников до средового дизайна)

Любое прилагательное нашей речи может характеризовать цвет. Это свидетельствует о чрезвычайной широте и универсальности цветочных ассоциаций, об исключительно важном месте, которое они занимают в жизни человека. Ощущения и эмоции, вызываемые каким-либо цветом, аналогичны ощущениям, связанным с предметом или явлением, постоянно окрашенным в данный цвет. Возможны также врожденные ассоциации: например, светлые цвета кажутся легкими, а темные тяжелыми. Это ощущает человек даже в раннем детстве, до опыта. Наиболее однозначные ассоциации: температурные, весовые, слуховые. Разные люди оценивают эти качества цвета одинаково. Например, красный всем кажется горячим и громким, а голубой – холодным и тихим. Наиболее неоднозначные ассоциации: вкусовые, осязательные, эмоциональные, то есть те, которые связаны с более интимными переживаниями. Здесь даже близкие люди могут совершенно по-разному реагировать на одни и те же цвета. Пурпурные цвета даже в чистом и ярком виде вызывают разные реакции. Это можно объяснить двойственностью их природы. Желтые и зеленые вызывают наибольшее разнообразие ассоциаций. Это происходит потому, что в данной области спектра глаз различает наибольшее количество оттенков, а вместе с тем в природе богаче всего представлены именно эти цвета. Каждый из оттенков желтого или зеленого связывается в сознании с определенным предметом или явлением – отсюда и богатство ассоциаций. Самая обширная область культуры, где не обойтись без ассоциаций – названия цветов. Большинство употребляемых в практике цветообозначений происходят от сравнения с какими-либо предметами, явлениями, произведениями природы и искусства. Приведем небольшие списки различных оттенков хроматических и ахроматических цветов, употребительных в русском языке. Например, один только красный цвет имеет множество оттенков на основе ассоциаций: свекольный, вишневый, бордовый, мали-

новый, клюквенный, брусничный, багровый, багряный, пунцовый, гранатовый, рубиновый, кровавый, алый, кумачовый, томатный, коралловый, розовый, терракотовый, винный, маковый, червлёный, медный и т.д. [7].

В ассоциациях здоровых испытуемых существуют сильные и относительно однозначные связи между цветами и эмоциональными состояниями [8, 10].

Особенности восприятия различных цветов связаны не только эмоциональными состояниями, но и с более устойчивыми личностными характеристиками, такими как самооценка, уровень притязаний, статусно-ролевые позиции в группе [1, 3, 13].

Особенности цветочных выборов студентов с высокой и низкой самооценкой нами изучалось на основе модифицированного варианта цветоассоциативного теста М. Люшера [22].

Для эмпирического исследования были выбраны следующие методики: стандартная методика определения самооценки методом ранговой корреляции (через определение коэффициента корреляции между реальными и идеальными «я») и восьмицветовой тест Люшера в интерпретации С.Н. Федотова, Л. Н. Гришиной и Г.С. Гутянского [17].

Результаты цветочных выборов студентов с высоким уровнем самооценки отражают оптимистическую, активную, жизнелюбивую позицию личности, а результаты лиц с низким уровнем самооценки проявляют комплекс психологически неблагоприятных факторов, препятствующих установлению нормальных межличностных отношений.

После тестирования на уровень самооценки были определены следующие подгруппы: 30 студентов с низким уровнем самооценки (низкая и неадекватно заниженная самооценка), 60 студентов со средним уровнем самооценки (с коэффициентом корреляции идеального и реального «я», близким к 0) и 30 студентов с высоким уровнем самооценки (высокая и неадекватно завышенная самооценка).

«Нормативный выбор» (основные цвета 1, 2, 3, 4) отражающий оптимистическую активную позицию личности, представлен у половины всех лиц с высоким уровнем самооценки. Этот вариант выделяется как идеально гармоничный. Существенно реже такой выбор встречается у лиц со средним уровнем самооценки и еще реже – у лиц с низким уровнем самооценки. При проверке достоверности различий между лицами с низким и высоким уровнями самооценки по параметру «частота встречаемости нормативного выбора» полу-

чено $\varphi_{эмп}^* = 2,12$, указывающее на статистически достоверные различия при $p \leq 0,05$ [21].

Выбор синего цвета на первых позициях чаще встречается у 50 % лиц с низким уровнем самооценки. Выбор синего цвета на первых позициях указывает на склонность к интроверсии, на избирательность в контактах, пассивную позицию, потребность в глубокой привязанности как инструменте достижения внешней защиты. Лица с низкой самооценкой постоянно ждут подкрепления со стороны. Потребность в понимании, любви и поддержке является ведущей. Преобладание стремления к покою, уединенности, всплески активности быстро сменяются фазой пассивности. У лиц с высоким уровнем самооценки синий цвет на первых позициях встречается в 36,7% случаев.

Различия обнаружили по предпочтениям в отношении красного цвета: выбор красного цвета на первых позициях среди лиц с низким уровнем самооценки встречается лишь у 13,3 %, у лиц со средним уровнем это показатель составляет 20 %, а из лиц с высоким уровнем самооценки его выбрали более чем половина испытуемых (53,3 %). Выбор красного цвета на первых двух позициях указывает на потребность в достижении, обладании, лидировании, целенаправленность, высокую поисковую активность. Активность и наступательность, высокая мотивация достижения, потребность в обладании жизненными благами, стремление к доминированию, непосредственность и раскрепощенность поведения,

потребность в самореализации, противодействие обстоятельствам, препятствующим свободной самореализации личности, черты мужественности, склонность к риску – все эти черты, соответственно, более присущи студентам с высокой самооценкой.

Рассчитав частоту встречаемости каждого цвета на той или иной позиции цветовой выборки, был получен обобщенный цветовой выбор лиц с высоким и низким уровнем самооценки, который представлен в табл. 1.

Таблица 1
Обобщенный цветовой выбор студентов с разным уровнем самооценки

Студенты с разным уровнем самооценки	Обобщенный цветовой выбор
Лица с низкой самооценкой	12 453 067
Лица с высокой самооценкой	32 140 567

Анализ мотивов учебной деятельности студентов с низкой самооценкой и высокой самооценкой на основе интервьюирования показал, что студенты с высокой самооценкой стремятся стать высококвалифицированными специалистами, получают от учебы интеллектуальное удовлетворение, хотят добиться одобрения родителей и окружающих. Обобщенные актуальные потребности по тесту Люшера у студентов с высокой самооценкой представлены в табл. 2.

Таблица 2

Обобщенные актуальные потребности по тесту Люшера у студентов с высокой самооценкой

Основной способ действия и цель, к которой личность стремится	+3+2 Активность, высокая мотивация достижения, потребность в обладании жизненными благами, стремление к доминированию, целенаправленность действий, непосредственность и раскрепощенность поведения, высокая самооценка, потребность в самореализации, противодействие обстоятельствам, препятствующим свободной самореализации личности, черты стеничности и мужественности, склонность к риску сочетаются с такими тенденциями, как скептичность и внешне обвиняющие реакции, потребность в отстаивании собственных установок, упорство, противодействие обстоятельствам, которое носит защитный характер. Чувство соперничества. Значимость собственной социальной позиции. Стрессоустойчивость, стремление к престижной позиции, доминированию.
Актуальное состояние личности	x2x4 Актуальность надежды на повышение социального статуса и материальной обеспеченности

Студенты с низкой самооценкой, как показали результаты интервьюирования стремятся к избеганию осуждения и наказания за плохую учебу, надеются на успешное обучение на по-

следующих курсах, хотят достичь уважения преподавателей.

Обобщенные актуальные потребности по тесту Люшера у студентов с низкой самооценкой представлены в табл. 3.

Таблица 3

Обобщенные актуальные потребности по тесту Люшера у студента с низкой самооценкой

Основной способ действия и цель, к которой личность стремится	+1+2 Потребность в прочной и глубокой привязанности, эмоциональном комфорте и защите от внешних воздействий. Дружелюбность, комфортность установок. Потребность в понимании и любви является ведущей. Потребность в оберегании от посягательств своей социальной позиции, потребность как в самоуважении, так и в сохранении личного реноме в глазах значимых окружающих. Деликатность в сфере межличностных контактов сочетается с упрямством в отстаивании своей позиции.
Актуальное состояние личности	x4x5 Стремление преодолеть предубеждение и недоброжелательность окружающих; настороженность во взаимоотношениях в связи с тенденцией к преувеличению значимости их мнения. Недоверчивость, переживание чувств обиды, стремление улучшить впечатление о себе в глазах значимых окружающих. Упрямство и своеволие, возводимые в принцип.

Как показано в наших и других исследованиях цветодиагностика может быть использована не только для выявления личностных способностей, но и для оценки сработанности и совместимости, анализа социально-психологического климата, формирования малых групп с учетом статусно-ролевых позиций и функциональных ожиданий [4, 14, 16].

Существует несколько подходов к формированию творческих групп и решению задач о распределении студентов между руководите-

лями, так, например, в работе [13] предложена схема «многие к одному», основанная на решении задачи об устойчивых паросочетаниях использованием алгоритма Гейла-Шепли (D.Gale, L.S. Shapley).

Для формирования творческих паросочетаний проектных групп студентов на основе социометрической методики, нами предложена цветовая шкала предпочтений, представленная в табл. 4.

Таблица 4

Социометрическая шкала цветопретставлений для формирования проектных групп

Бальная оценка	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Цветопредпочтения	черный	серый	синий	зелёный	желтый	оранжевый	красный

Выбор цветопредпочтений обусловлен спектральным воздействием цвета на эмоциональную среду с учетом индивидуально-линейных особенностей (рис. 1).

Блок-схема алгоритма работы аппаратно-программного комплекса (Патент RUS 1809455, МКИ G09B7/07) для обработки социометрической информации, которой описан в работах [4, 14], показана на рис. 2.

Алгоритм формирования проектных студенческих групп включает: анализ цветоматрицы взаимных связей, вычисление персональных и групповых социометрических ин-

дексов; построение социограммы; экспертную поддержку принятия решения и интерпретацию результатов.

В табл. 5 представлена социоматрица одной из групп студентов (группа наноэлектроники), которая сформирована для проектирования цветомузыкальной установки на основе принципа лазерной анимации [14, 21].

Для построения координатной социограммы и назначения руководителя проектной группы были вычислены: коэффициент эмоциональной экспансивности (отношение студентов ко всем членам группы) E_i ; индекс со-

циометрического статуса (отношение студентов группы к данному члену) S_i ; индекс успеваемости (нормированное значение успевае-

мости обучения) B_i ; суммарное значение индекса авторитетности (экспансивность+ статус + успеваемость) Σ и рейтинг студентов R .

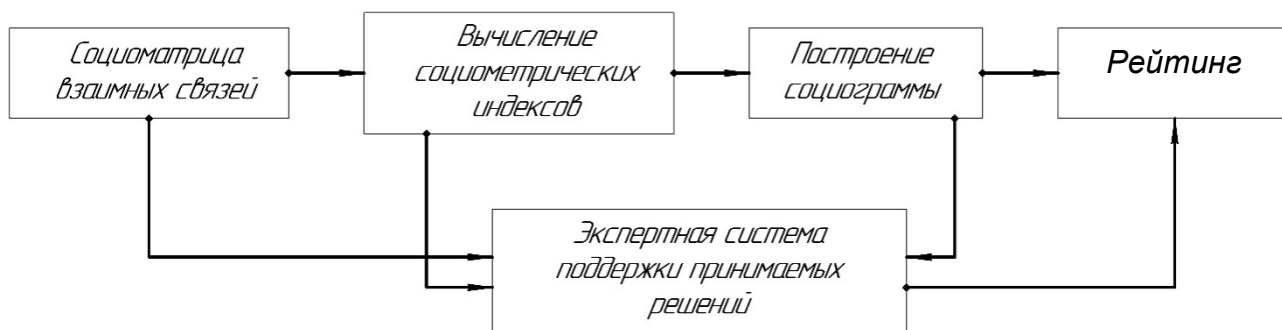


Рис. 2. Блок схема алгоритма работы аппаратно-программного комплекса по патенту RUS 1809455

Таблица 5

(группа (1LA)) Лазерная анимация

№	ФИО	2	4	11	12	20	E_i	S_i	B_i	Σ	R
2	GKA	X	+1		+3	+1	0,67	0,60	0,75	1,35	2
4	DTA		X	+3	+3	+1	0,50	0,80	0,70	1,50	1
11	MVV	+3	+2	X	-1	+1	0,45	0,60	0,25	0,85	5
12	MMA	+1	+1	+1	X	+1	0,75	0,60	0,55	1,15	3
20	SVV	+3	+2	+3	+3	X	0,25	1,00	0,12	1,12	4

Вычисленные индексы позволили определить лидера группы в учебной деятельности (студент GKA №2), неформального лидера (студент SVV №20), наиболее авторитетного студента (студент DTA №4) и построить координатную социограмму (рис. 3), где B_i – успеваемость, S_i – социометрический статус.

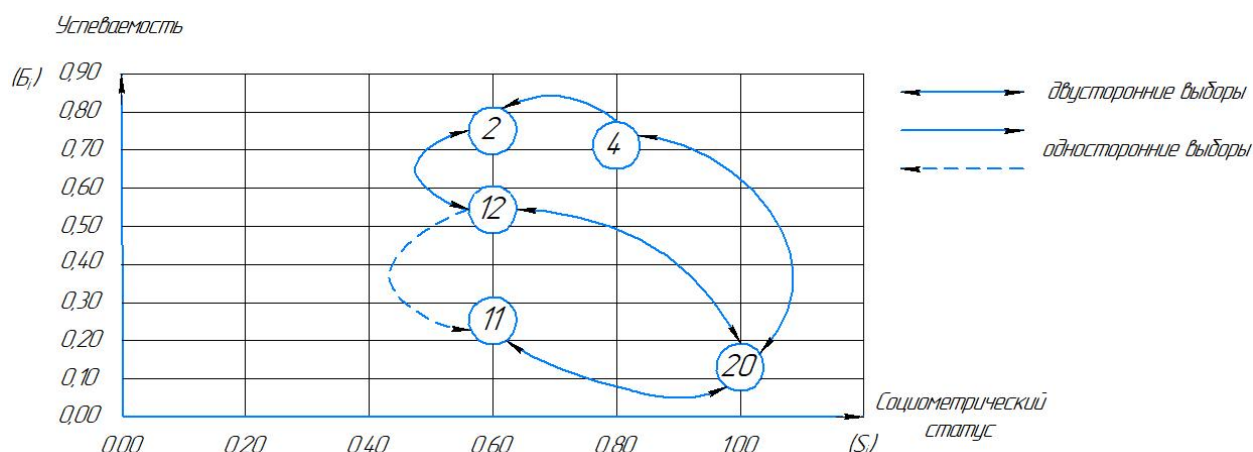


Рис. 3. Координатная социограмма проектной студенческой группы «Лазерная анимация»

Перспективным направлением цветовой психодиагностики является способ оценки психофизического состояния человека, в рамках которого проводится анализ выполненного им цветного рисунка, а именно измеряют площади и яркости его фрагментов. Затем оп-

ределяют яркость рисунка путем суммирования яркостей фрагментов и светимости фрагмента рисунков. Значения светимостей фрагмента рисунка, выполненных в одинаковом свете, суммируют, составляют, числовой ряд из суммарных значений светимостей цветов,

использованных в рисунке. После чего определяют уровень выраженного психофизического состояния по значениям числового ряда светимостей цветов, рассматривая его как подобие цветной шкалы теста Люшера [6].

Разработан и практически апробирован также способ цветового шкалирования жизненного пути и карьерного роста, который позволяет учитывать динамику цветовых предпочтений на различных временных интервалах [8].

Испытуемому предлагают оценить вспоминаемые этапы жизни по пятибалльной шкале, присваивая оценку 5 баллов ответу «отлично». Наносят данные оценки в виде прямоугольников, окрашенных в ассоциирующиеся с данным периодом цвет, на диаграмму на координатной плоскости, по оси абсцисс которой отмечается возраст исследуемого, а по оси ординат субъективное восприятие различных периодов жизни. Оценку психологического состояния личности осуществляют по коэффициенту ретроспективного восприятия ($K_{рв}$), рассчитываемому по формуле:

$$K_{рв} = \frac{\sum NHK_{люш}}{V}$$

где $K_{рв}$ – коэффициент ретроспективного восприятия периодов своей жизни; N – количество лет в оцениваемом периоде; H – оценочный коэффициент данного периода жизни по пятибалльной шкале; $K_{люш}$ – коэффициент цвето-эмоционального восприятия этапа жизни с использованием цветовых эталонов Люшера; V – возраст испытуемого. При необходимости

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аверченков В.И., Кондратенко С.В., Спасенников В.В., Математическое моделирование процесса тестирования с использованием шкалы цветовых предпочтений // Информационные системы и технологии. – 2016 – №2 (94). – С. 5-13.
2. Базыма Б.А. Психология цвета: теория и практика. – М.: Речь, 2005. – 172 с.
3. Гарбузова Г.В., Мельников И.В. Педагогический дизайн и эффективность интернет курсов // Эргодизайн., 2018 – №1 (01). – С. 17-22.
4. Голубева Г.Ф. Непараметрическая социометрия в анализе связи формальной и неформальной подструктуры общения старшеклассников // Almamater (Вестник высшей школы). – 2017 – №4. – С. 37-39.
5. Дергачёв К.В., Кондратенко С.В., Спасенников В.В., Эргономическое обеспечение разработки дизайна логотипов // Труды академии технической эстетики и дизайна. –

возможно дальнейшее развитие теста, предложив испытуемому нарисовать контурную линию диаграммы, а затем дополнить её, создав какой-то образ. Способ позволяет объективно отразить психическое состояние и динамику его изменения, оценить восприятие различных этапов жизни для исследования межличностных отношений как с группой людей, так и с отдельно взятым человеком в течении длительного и короткого промежутков времени.

Заключение

1. Проведенный теоретико-экспериментальный анализ подтвердил широкие диагностические и прогностические возможности цветоассоциативных тестов для изучения личностных особенностей, темперамента, самооценки, эмоциональных предпочтений, статусно-ролевых позиций студентов в малых группах.

2. Цветовой консалтинг может быть успешно использован в кадровой работе, маркетинговых коммуникациях, дизайн-проектировании, в процессе организации, планирование и проведения эргономической исследований.

3. Следует ожидать повышения спроса на услуги цветового консалтинга в сфере визуализации многомерных данных при конструировании адаптивных тестов, дизайн-проектировании информационных интерфейсов и эргономическом обеспечении, разработки и эксплуатации интернета-вещей.

REFERENCES

1. Averchenkov V. I., Kondratenko S. V., Spasennikov V. V., Mathematical modeling of the testing process using the color preferences // Information systems and technology. - 2016 - №2 (94). - P. 5-13.
2. Bazima B. A. Color Psychology: theory and practice. - M.: Speech, 2005. - 172 p.
3. Garbuzova G. V., Melnikov I. V. The Pedagogic design and effectiveness of online courses // ErgoDesign., 2018 - №1 (01). - P. 17-22.
4. Golubev G. F. Nonparametric sociometry the analysis of the relationship of formal and informal structures of students ' communication // Alma mater (Vestnikvysheishkoly). - 2017 - №4. – P. 37-39.
5. Dergachev K. V., Kondratenko S. V., V. V. Spasennikov, Ergonomic support for the development of logo design // Proceedings of the Academy of technical aesthetics and de-

2017 – №1. – С. 41-46.

6. Дадонова Л.П., Патент RUS 2167-603 Способ оценки психофизического состояния человека, – МПК А61В5/16 – 27.05.2001.

7. Драгунский В.В., Цветовой личностный тест: практическое пособие. – Минск: Харвест, 2001. – 448 с.

8. Зверев В.А., Лежнюк В.С., Патент RUS 2113255 Устройство для воздействия на биологический объект электромагнитным излучением. – МПК А61N5/06 – 20.06.1998.

9. Измайлов Ч.А., Соколов Е.Н., Черноризов А.М., Психофизиология цветового зрения. – М.: изд-во МГУ, 1989. – 206 с.

10. Ишнова В.А., Соловьев С.Л., Патент RUS 2401643 Способ оценки психофизиологического состояния человека. – МПК А61В5/16 – 20.10.2010.

11. Кондратенко С.В., Кузьменко А.А., Спасенников В.В., Этнопсихологические особенности цветопредпочтения в маркетинговых коммуникациях // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017 - №3 (56) – С. 88-94.

12. Кравцова Л.П. Нейминг цвета в языке моды // Коммуникативные исследования. - 2017. - №2 (12). - С. 69-86.

13. Подвесовский А.Г., Лагереv Д.Г., Егорова И.Г., Автоматизация распределения студентов по руководителям выпускных квалификационных работ с применением модели двустороннего матчинга // «Современные информационные технологии» ИТ – образования. – 2017. - Т13. - №4. - С.147-157.

14. Спасенников В.В., Смирнов Ю.И., Торбин С.Н., Федотов С.Н., Патент Rus 1809455 Устройство для оценки психологической совместимости испытуемых – МПК G09В7/07 – 07.09.1990.

15. Спасенников В.В., Кондратенко С.В., Эргономические требования и цветопредпочтения в анализе дизайна логотипов компаний // Экономическая психология: прошлое, настоящее, будущее. – 2014. - №2. – С. 149-155.

16. Суценко М.А., Худяков А.И., Координатно-социогамный анализ личностной направленности на основе аутосоциометрического моделирования интернативного взаимодействия // Эргодизайн, 2018. - №2 (02). – С. 20-28.

17. Федотов С.Н., Гришина Л.Н., Гутянский Г.С., Прогнозирование изменённых функциональных состояний на основе применения автоматизированного цветоассоциативного теста // Эргономика. Серия: Автоматизация эргономических исследований и разработок, 1991, вып. 1, - С. 59-63.

18. Фролов Д.П. Цветовые технологии рекламной коммуникации // Маркетинг в России и за рубежом. - 2009. - №3. - С. 66-72.

19. Шашлов Б.А., Цвета и цветоведение – М.: Книга, 1986 – 280 с.

20. Яншин П.В. Цвет как фактор психической регуляции // Прикладная психология – 2000. - №4. – С. 14-27.

sign. - 2017 - №1. - P. 41-46.

6. Dadonova L. P., Patent RUS 2167-603 Method for assessing the psychophysical state of a person-IPC A61V5 / 16-27.05.2001.

7. Dragunsky V. V., Color personality test: a practical guide. - Minsk: Harvest, 2001. - 448 p.

8. Zverev V. A., lezhnyuk V. S., Patent RUS 2113255 Device for influence on biological object by electromagnetic radiation. - IPC A61N5 / 06 – 20.06.1998.

9. IzmailovCh.A., Sokolov E. N., Chernorizov M., Psychophysiology of color vision. - Moscow: Moscow state University publ., 1989. - 206 p.

10. Ishnova V. A., Solov'ev S. L., Patent RUS 2401643 A Method of estimating psychophysiological state of human. – IPC A61B5/16 – 20.10.2010.

11. Kondratenko S. V., Kuzmenko A. A., V. V. Spasennikov, Ethnopsychological features of color respect in marketing communications // Bulletin of Bryansk state technical University. – 2017 - No. 3 (56) – P. 88-94.

12. Kravtsova L. P. Naming colors in the language of fashion. Communicative research. - 2017. - №2 (12). - P. 69-86.

13. Podunavski A. G., Lagerev D. G., Egorova I. G., automation of the distribution of students according to the heads of graduate qualification works by applying the model of bilateral matching // "Modern information technologies" it – education. - 2017. - T13. - №4. - P. 147-157.

14. Spasennikov V. V., Smirnov Yu. I., Torbin S. N., Fedotov S. N., Patent Rus 1809455 Device for assessing the psychological compatibility of subjects-IPC G09V7 / 07-07.09.1990.

15. Spasennikov V. V., Kondratenko S. V., Ergonomic requirements and color respect in the analysis of logo design companies // Economic psychology: past, present, and future. - 2014. - №2. - P. 149-155.

16. Sushchenko M. A., Khudyakov A. I., Jig sociography analysis of the personal orientation based on automationstehnologie modeling Internationale interaction // ErgoDesign, 2018. - №2 (02). - P. 20-28.

17. Fedotov S. N., Grishina, L. N., Hutyans'ke G. S., Prediction of altered functional States through the use of automated test svetoustojchivyh // Ergonomics. Series: automation of ergonomic research and development, 1991, issue. 1, - P. 59-63.

18. Frolov D. P. Color technologies of advertising communication // Marketing in Russia and abroad. - 2009. - №3. - P. 66-72.

19. Shashlov B. A., Color and chromatics – М.: Книга, 1986 – 280 p.

20. Yanshin P. V. Color as a factor of mental regulation // Applied psychology-2000. - №4. - P. 14-27.

21. Averchencov V.I., Gulakov V.K., Mirochnicov V.V., Potapov I.A., Spasennicov V.V., Trubakov A.O., Formation of the color palette for content based image retrieval automated systems // World applied sciences journal. – 2013. – Т. 24. – С.1-6/

22. Lucher M. The Irsher color test // Turrrns and ed by Shean A. Scott. – N.Y.: Pocket books., 1971/ - 187 p.

21. Averchencov I. V., Gulakov V. K., Mirochnicov V. V., Potapov I. A., Spasennicov V. V., Trubakov A. O., Formation of the color palette for content based image retrieval automated systems // World applied sciences journal. - 2013. – Т. 24. – P. 1-6.

22. The Irsher M. Lucher color test // Tiggth and ed by Cheap A. Scott. – N. Y. : Pocket books., 1971/ - 187 p.

Сведения об авторах:
Спасенников Валерий Валентинович
Брянский государственный
технический университет гор. Брянск (Россия)
д.пс.н., профессор кафедры «КТС»
E-mail: spas1956@mail.ru
ORCID

Abstracts:
V.V. Spasennikov
Bryansk State Technical University,
Bryansk (Russia)
D. Psychol., Prof.of department «CTS»
E-mail: spas1956@mail.ru
ORCID

Статья поступила в редколлегию 01.03.2019 г.

Рецензент:

д.т.н., профессор
Брянского государственного
технического университета
Киричек А.В.

Статья принята к публикации 07.03.2019 г

**Книга в помощь дизайнерам и эргономистам
Тони Саттон, Брайд Виллен«Гармония цвета»**



Эта книга — практическое руководство по выбору и использованию цветовых комбинаций. Содержит разделы по психологии цвета с советами, как не ошибиться в его выборе. Представляет сотни цветовых комбинаций, гаммы СМУК, тренды и фотографии. Книга поможет выработать гамму для любого проекта: от моделей высокой моды до создания веб-страницы. Представляет полный справочник для всех, кто работает с цветом. Сайт: <https://www.designonstop.com/useful/books/10-populyarnyx-knig-o-graficheskom-dizajne-i-ob-osnovax-kompozicii-v-dizajne.htm>