

Шаракшанэ А.С., Прилукова Е.Г., Бокова О.Р.

## ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ АРХИТЕКТУРНО-СВЕТОВОЙ СРЕДЫ ГОРОДА

Созерцаемая картина мира человека создается воображением с опорой на визуальное восприятие и с прерывной коррекцией через сличение результатов воспринимаемого с визуально воспринимаемым. Проблема зрительного восприятия вызывает интерес представителей различных отраслей научного знания – от физики и медицины до философии не только с позиций естествознания и метафизики, но и с целью разработки критериев организации комфортной среды для человека и общества.

Объемы и сложность светоцветовой среды для человека значительно увеличиваются, поскольку время активной деятельности человека в светоцветовой среде вечернего города на вековых масштабах всю историю человечества растет. Для проектирования этой среды необходимо понимать, в поле зрения какого размера человек видит, а что конструирует и восстанавливает по памяти с помощью воображения.

Основная цель статьи – обосновать количественное выражение в градусах полей обзора человека, которое создаёт наиболее комфортные условия восприятия архитектурной среды, в том числе искусственной архитектурно-световой среды.

Исследование решает задачи: провести анализ литературных источников и изучить нормативную базу в области светотехники и восприятия архитектурных объектов в пространстве и их средового окружения; определение и обоснование актуального размера одномоментного поля зрения человека, выраженное в градусах.

Проведён анализ литературных источников в области восприятия архитектурных объектов для определения и конкретизации понятия комфорта визуального восприятия. Изучение действующей нормативной базы и истории разработки цветового пространства показало обоснованность использования для расчётов области восприятия расчётных показателей 2-10 градусов и 30 градусов по горизонтали; 20 градусов для водителя транспортного средства, эксперимент с собственным полем зрения подтверждает порядок определенных величин.

Для решения поставленных задач используются методы:

- эксперимент с полем зрения (с собственным);
- наблюдения;
- проведение натурных обследований архитектурно-световой среды.

**Ключевые слова:** визуальное восприятие, архитектурно-световая среда, цветовое пространство, нормативно-правовая база Российской Федерации.

Sharakshane A.S., Prilukova E.G., Bokova O.R.

## PSYCHOPHYSIOLOGICAL FEATURES OF PERCEPTION OF THE LIGHT-COLOURED ENVIRONMENT OF THE CITY

*The contemplated picture of the human world is created by the imagination based on visual perception and with discontinuous correction through a comparison of the results of the imaginary with the visually perceived. The problem of visual perception arouses the interest of representatives of various branches of scientific knowledge - from physics and medicine to philosophy, not only from the standpoint of natural science and metaphysics, but also in order to develop criteria for organizing a comfortable environment for a person and society.*

*The volume and complexity of the light-color environment for a person is increasing significantly, since the time of active human activity in the light-color environment of the evening city has been growing on a centuries-old scale throughout the history of mankind. To design this environment, it is necessary to understand in what size field of view a person sees, and what he constructs and restores from memory with the help of imagination.*

*The main purpose of the article is to substantiate the quantitative expression in degrees of the human field of view, which creates the most comfortable conditions for the perception of the architectural environment, including the artificial light-coloured environment.*

*The study solves the following tasks: to analyze literary sources and study the regulatory framework in the field of lighting technology and the perception of architectural objects in space and their environmental environment; determination and justification of the actual size of the one-time field of view of a person, expressed in degrees.*

*The analysis of literary sources in the field of perception of architectural objects was carried out to determine and specify the concept of comfort of visual perception. The study of the current regulatory framework and the history of the development of the color space showed the validity of using for calculations the area of perception of calculated indicators of 2-10 degrees and 30 degrees horizontally; 20 degrees for the driver of the vehicle, an experiment with one's own field of view confirms the order of magnitude.*

*To solve the tasks, the following methods are used:*

- experiment with the field of view (with one's own);*
- observations;*
- conducting field surveys of the artificial light-coloured environment.*

**Keywords:** *visual perception, light-coloured environment, colour space, regulatory framework of the Russian Federation.*

Созерцаемая картина мира человека создается воображением с опорой на визуальное восприятие и с прерывной коррекцией через сличение результатов воображаемого с визуально воспринимаемым. Поэтому проблема зрительного восприятия вызывает интерес представителей различных отраслей научного знания – от физики и медицины до философии не только с позиций естествознания и метафизики, но и с целью разработки критериев организации комфортной среды для человека и общества [1-6].

Зрительный комфорт понятен нам на

уровне обыденного, бытового восприятия. Мы можем практически полностью регулировать условия восприятия, надевая очки, включая или, наоборот, выключая дополнительный источник света. Создание комфортных условий визуального восприятия производственных процессов регулируют соответствующие нормативные документы [7]. Однако иначе обстоит дело с открытыми средовыми пространствами города, особенно после захода солнца.

Время активной деятельности человека в светоцветовой среде вечернего города на ве-

ковых масштабах всю историю человечества растет. Объемы и сложность светоцветовой среды для человека значительно увеличиваются. Проектирование открытых средовых пространств должно учитывать появление самосветящихся элементов всех категорий архитектурно-градостроительной первоосновы, в том числе находящихся в постоянном или периодическом движении, образующих светоформы, имеющих значимый и воспринимаемый объем, пластику и цвет; активно взаимодействующих с ландшафтным и дизайнерским окружением. Адекватное распознавание и взаимная согласованность этих компонентов среды – основа не только комфорта восприятия, но и безопасности передвижения по городу [8-11].

Для проектирования световой среды необходимо понимать, в поле зрения какого размера человек видит, а что конструирует и восстанавливает по памяти с помощью воображения. Много ли одновременно видит человек? В нашем исследовании предпринята попытка в этом разобраться. Угол полного зрения легко оценить, глядя перед собой, разводя руки в стороны, сжимая и разжимая кисти и пытаясь периферическим зрением увидеть движения кистей одновременно обеих рук. Внимательный наблюдатель во время такого простого эксперимента, заметит, что на периферии предметы теряют объем, резкость и даже пропадает возможность полноценно различать цвет. Закрывая глаза и по очереди и повторяя эксперимент, можно обнаружить, что сектор обзора несимметричен относительно центрального направления и несколько шире в горизонтальном направлении, чем в вертикальном. Общий угол обзора огромен, достигает примерно  $180^\circ$  в горизонтальном направлении и почти  $120^\circ$  в вертикальном, что эквивалентно примерно одной шестой возможного кругового обзора или  $2/3\pi$  радиан. Это меньше, чем у многих животных, но довольно много.

Важно, что человек видит не само изображение сцены, а ее изменение. Лягушка не видит ничего кроме летящей мухи или движущейся угрозы, остальное ей и не важно. Человеку, в отличие от лягушки, важно многое, в том числе неподвижное. И поэтому человек сам вызывает изменение видимой сцены, скользя взглядом вдоль плавных линий и перескакивая с одной точки привлечения внимания на другую. Эти перескоки, называемые саккадами, позволяют менять картинку на время, за которое анализатор различает изменения [12,13].

И вот это изменение сцены, при ее раз-

глядывании за счет перемещения направления взгляда увеличивает зону обзора, делая ее столь большой, насколько требуется для решения текущей зрительной задачи. Однако, каждый конкретный объект общей сцены занимает долю поля зрения человека не в том объеме, какой он физически и геометрически занимает в разглядываемой сцене, а пропорционально объему времени, в течение которого этот предмет привлекает внимание.

Этот аспект очень важен для понимания того, как человек в темное время видит светящиеся или освещаемые городские объекты. Рассмотрим это явление на примере луны. Луна в небе кажется большой, и своей красотой вызывает желание ее сфотографировать. Однако на фотографии луна оказывается разочаровывающе маленькой. Это происходит из-за того, что зритель смотрит на луну, фокусируя внимание на той части спроецированного на сетчатке изображения, что занимает луна. Остальной мир, не видимый в этот момент, и даже то, что видно периферийным зрением, но на что не направлено внимания для зрителя – не существует. Луна занимает значимую часть малого сектора реального обзора зрителя и потому кажется большой. Фотоаппарат же бесстрастно и без разбора фиксирует детали всей сцены в широком телесном угле, лишь малую долю которого занимает луна. Во сколько раз размер луны на фотографии оказывается меньше ожидаемого, во столько раз реальный угол обзора зрителя меньше того сектора, что фиксирует фотоаппарат. Поэтому же, по снимку, уменьшенной плоскостной проекции, практически невозможно оценить восприятие светоцветовой среды вечернего города.

Фотографы чаще других применяют объектив с фокусным расстоянием 50 мм при формате кадра 35мм или эквивалентном 50 мм для других форматов. Что составляет около  $50^\circ$ , симметричных относительно осевого направления. Стандартность этих 50 мм вызвана не тем, что угол обзора у человека такой же, а тем, что степень перспективных искажений при этом фокусном расстоянии кажется приемлемой – примерно так видит человек наиболее используемой частью периферического зрения. лучше соответствует тому, что видит человек [14].

Фотографы, выбирающие длиннофокусный объектив, часто преследуют целью избавиться от перспективных искажений, из-за которых близкое воспринимается существенно больше далекого и объекты выглядят не так, как мы их себе представляем в объективной геометрически правильной

картине мира. Так «портретными» считаются объективы с фокусным расстоянием не меньше 70...80 мм с углом обзора примерно от 30°, и чем больше – тем лучше. Перспективные искажения короткого фокуса заметны, отсутствие перспективных искажений длинного фокуса – наоборот, незаметны [15].

Именно поэтому столь сложно оценить по снимку, который является лишь её плоскостной проекцией/, как же выглядит светоцветовая среда вечернего города.

Это наблюдение показывает, что зритель, рассматривая интересный ему архитектурный или любой средовой объект, не видит перспективных искажений. Зритель смотрит «длиннофокусным» зрением, и практически не используя периферическое зрение, некоторое время рассматривает сцену, перемещая взгляд. Следует отметить увеличение городских масштабов, наибольшее количество и размерность элементов фасада и окружающей его среды, особенно в местах наиболее интенсивного движения пешеходов и водителей. Ограничение идентификации элементов (по данным инженерной психологии возможно распознавание не более семи не связанных между собой фигур) создаёт сбой определения расстояния до объекта [16]. Кроме того, в связи со снижением роли параллакса с расстоянием, бинокулярность переходит в монокулярность и элементы среды издали воспринимаются единой плоской картиной.

Согласно исследованиям В. Ф. Рунге, Ю. П. Манусевича, зона поля зрения в 30° по горизонтали и вертикали является оптимальной для напряжённой работы оператора в интерьерной среде за плоским экраном монитора [17]. Для быстрой оценки дальних планов городской ситуации (например, на перекрёстке), представляется целесообразным также использовать данные параметры.

Распределение колбочек и палочек на сетчатке неравномерно (что мы сами подтвердили ранее, экспериментом с распознаванием цвета на периферии поля зрения), и поэтому цвет должен существенно зависеть от того насколько большим полем зрения, то есть насколько широким углом обзора, мы одновременно его видим.

Для определения этого угла целесообразно воспользоваться значительным опытом науки о цвете. Значимость для общества, объем и качество проведенных наукой о цвете исследований, косвенно подтверждается огромными суммами, заплаченными людьми за придирчиво выбранные цветные штукатурки, краску для стен, предметы декора.

Сколько бы мал ни был идущий на науку процент от расходов на цвет, трудно представить более дорогостоящих научных исследований. И мы не можем не учитывать основные положения науки о цвете, касающиеся угла обзора [18-20].

Цвет мы видим не только рассматриваем, но и единомоментно. Это подтверждается хотя бы наблюдением за тем, насколько хорошо, скользая взглядом по поверхности к примеру, кирпичной стены старого здания, видим индивидуальный оттенок цвета каждого кирпича, на котором на мгновение остановился наш взгляд. И можем сравнивать цвет соседних кирпичей.

Тот, кто делал ремонт в квартире, знает, что обои на стене выглядят иначе, чем в магазине и более живые яркие цвета, которые в магазине кажутся хорошим решением, на стене быстро утомляют. Это явление может позволить предположить значительно большее поле зрения, чем 10°, но связано с тем, что мы действительно имеем большое интегральное поле зрения благодаря возможности перемещать взгляд во разных направлениях. Но не одновременно.

Из всех цветовых пространств наиболее часто используется разработанное в 1931 г. цветовое пространство СИЕХУ, построенное и в 1931 г. принятое Международной Комиссией по Освещению как стандартное для так называемого двухградусного наблюдателя. То есть наблюдателя, который, как в обсужденном выше примере с наблюдением за цветом отдельных кирпичей в стене, видит и оценивает цвет в секторе обзора всего лишь 2°.

Позже оказалось, что оцениваемый с использованием комплекта функций цветового соответствия двухградусного наблюдателя цвет бумаги несколько не соответствует оценке живых наблюдателей. Причина в том, что двухградусный наблюдатель воспринимает цвет областью наибольшей остроты сетчатки – макулой, «желтым пятном», названным так за характерный жёлтый оттенок, обусловленный содержащимися в ткани пигментами, работающими как цветной фильтр и неизбежно влияющими на цветовосприятие. Живой же наблюдатель подключает к оценке цвета периферическое зрение без влияния желтого пятна и воспринимает цвет немного иначе. Поэтому в 1959 году исследователями Стайлсом и Бергом собрана доказательная база для функций цветового соответствия в 10 градусов, исключаяющая влияние поглощения в жёлтом пятне. В результате, в системе СИЕ появилось понятие 10 градусного наблюдателя [21].

Цветовое пространство десятиградусного наблюдателя в настоящее время используется на несколько порядков реже, чем пространство двухградусного наблюдателя. И мы можем сделать вывод, что специалисты науки о цвете для практических задач в большинстве случаев считают полем зрения человека всего лишь  $2^\circ$  – примерно такого углового размера мы видим ноготь большого пальца на расстоянии вытянутой руки. И лишь для редких специфических задач расширяют поле восприятия цвета до  $10^\circ$ .

Светотехники используют свое представление о величине поля зрения, оценивая некомфортную блёскость ярких источников. Основным методом этой оценки является расчет порогового приращения яркости – «меры слепящей блёскости, характеризующей увеличение контраста между объектом и его фоном, при которой видимость объекта при наличии блёского источника стала бы такой же, как и в его отсутствие». Это определение с точностью до буквы одинаково в разных нормативных документах и его практически никто не понимает. Это тот редкий случай, когда для разбора понятия проще пользоваться не словесным определением, а формулами из СП 323.1325800.2017 [22], ГОСТ Р 55708-2013 [23], ГОСТ Р 58107.1-2018 [24].

Анализируя эти формулы, видим, что пороговое приращение яркости тем выше, чем ниже яркость фона. Что отражает факт большей кажущейся дискомфорта блескости ярких источников на темном фоне. И пропорционально зависит от так называемой эквивалентной вуалирующей яркости, вклад в которую вносит каждый блеский источник в поле зрения. Этот вклад тем выше, чем большую освещенность на зрачке наблюдателя создает данный источник (то есть чем выше сила света источника в направлении наблюдателя или чем больше произведение его яркости на видимую площадь), и уменьшается с

квадратом угла направления от линии зрения наблюдателя и направлением на источник.

Важно, что светотехники также отмечают – то, что отличается от линии зрения менее, чем на  $2^\circ$  – это и есть объект, на который наблюдатель смотрит. Таким образом, при проектировании акцентов архитектурного освещения необходимо учитывать, что угол мгновенного поля зрения человека равен или менее  $10^\circ$ . Остальные светящиеся объекты в поле зрения – мешают, создают вуалирующую яркость и делают меньше контраст тех объектов в поле зрения, на которые человек смотрит прямо.

Вышеупомянутый СП 323.1325800.2017 указывает, что необходимо учитывать блёские источники, попадающие в поле зрения водителя в пределах интервала угла от  $2^\circ$  до  $20^\circ$ . При этом стандартные условия подразумевают направление взгляда под углом  $1 \pm 0,5^\circ$  к плоскости дороги (т.е. к горизонту). Углы от  $2^\circ$  учитываются из-за того, что не должна учитываться яркость того, на что прямо смотрит наблюдатель, то есть самого объекта различения. И этот же стандарт указывает, почему учитывается диапазон углов не выше  $20^\circ$  – это угол экранирования крыши кабины водителя.

Факт большей кажущейся дискомфортом блёскости ярких источников на темном фоне практически не может быть учтён при проектировании, поскольку общая концепция искусственного освещения очень редко создаётся командой специалистов, а чаще всего, каждое ведомство вносит свой независимый вклад.

Данный подход создаёт возможность появления дискомфортных моментов восприятия архитектурно-световой среды города, особенно в тёмное время суток и требует комплексного подхода к проектированию. Таким образом, комфорт архитектурно-световой среды зависит от учёта особенностей визуального её восприятия.

## Литература

1. Аристотель. О душе // Аристотель. Соч.: в 4 т. Т. 1. – М.: Мысль, 1975. С. 371-448
2. Гёте И. В. Учение о цветах; пер. В. Лихтенштадт. – СПб.: Азбука, 2021. – 256 с.
3. Иттен И. Искусство цвета; пер. с нем. 2-е изд.; предисл. Л. Монаховой. – М.: Изд. Д. Аронов, 2001. – 96 с.
4. Куртов М. К оптической критике знания (очерк анархистской эпистемологии) // Транслит. – 2017. – № 19. – С.120-128.
5. Ньютон И. Оптика, или Трактат об отражениях, преломлениях, изгибаниях и цветах света. – М.: Книга по Требованию, 2012. – 370 с.
6. Anstis S. Seeing Isn't Believing: How motion illusions trick the visual system, and what they can teach us about how our eyes and brains evolved. The Scientist. LabX Media Group, 2015. June 1

7. ГОСТ 12.4.253-2013(EN 166:2001)\* «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты глаз и лица. Общие технические требования». Доступ из системы ГАРАНТ [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/70719834/>
8. Руубер, Г. Э. О закономерностях художественного визуального восприятия / Георг О. Руубер. – Таллин : Вайгус, 1985. – 344 с.
9. Щепетков, Н. И. Формирование световой среды вечернего города : 18.00.01 : дис. ... док. архитектуры / Н. И. Щепетков. – Москва, 2004. – 272 с.
10. Щепетков, Н. И. Итоги и перспективы развития светового дизайна в городах России // Светотехника. – 2016. – № 6. – С. 6-12.
11. Шабиев, С. Г. Проблемы архитектурного освещения высотных общественных зданий (РИНЦ) Наука ЮУрГУ / С. Г. Шабиев // Наука ЮУрГУ : материалы 66 науч. конф. Секция технических наук / М-во образования и науки Рос. Федерации, Юж.-Урал. гос. ун-т. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – С. 119-123.
12. Ярбус, А. Л. Роль движения глаз в процессе зрения / А. Л. Ярбус. – Москва : Наука, 1965. – 176 с.
13. Филин, В. А. Видеоэкология: что для глаза хорошо, а что - плохо / В. А. Филин. - Изд. 3-е. - Москва : Видеоэкология, (Рязань : ГУП РО «Рязоблтипография») 2006. –. 505 с.
14. Раушенбах, Б. В. Системы перспективы в изобразительном искусстве. Общая теория перспективы // Б. В. Раушенбах. – Москва : Наука, 1986. –.254с.
15. Хокинс Э. Фотография: Техника и искусство / Э. Хокинс,/ Д. Эйвон под ред. А. В. Шеклеин. — М.: «Мир», 1986 – 278 с.
16. Woodson, Wesley E. Human engineering guide for equipment designers : Second edition / by Woodson (General Dynamics/Astronautics, San Diego) and Donald W. Conover (Nasa — Manned Spacecraft Center, Houston). — Berkeley, Los Angeles : Univ. of California Press, 1964. –.280 p.
17. Рунге, В. Ф. Эргономика в дизайне среды / В. Ф. Рунге, Ю. П. Манусевич. – Москва : Архитектура-С, 2007. – С.71.
18. Рябова, О. В. Критерии оценки зрительного восприятия водителем дорожной обстановки / О. В. Рябова, М. В. Манохин // Научный вестник Воронежского ГАСУ. Строительство и архитектура. – 2012. – Вып. 2. – С. 96-107.
19. Медико-биологические и санитарно-гигиенические аспекты инновационных технологий уличного, интерьерного и промышленного освещения / О.Р.Бокова, О.А. Гизингер, М.В. Осиков, О.И. Огнёва, Л.Ф. Телешева, В.Г. Чудинова // «Известия высших учебных заведений» – 2012. – №4 – С. 181-187.
20. Osikov, M.V., Gizinger O.G., Ogneva O.I., Bokova O.R. and Chudinova V.G. A comparative analysis of the influence artificial illumination on behaviour of laboratory animals. Web of science: Lighting technology Light & Engineering, 2017. – P. 94-102.
21. Фершильд, М. Д. Модели цветового восприятия. / М.Д. Фершильд Rochester Institute of Technology, USA — 2004 — С. 439.
22. СП 323.1325800.2017 «Территории селитебные. Правила проектирования наружного освещения». Доступ из системы ГАРАНТ [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/71899332/>
23. ГОСТ Р 55708-2013 «Освещение наружное утилитарное Методы расчета нормируемых параметров». Доступ из системы ГАРАНТ [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/71170558/>
24. Национальный стандарт Р Ф ГОСТ Р 58107.1-2018 «Освещение автомобильных дорог общего пользования. Нормы и методы расчёта. Доступ из системы ГАРАНТ [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/72194036/>

## References

1. Aristotel'. O dushe // Aristotel'. Soch.: v 4 t. T. 1. – М.: Mysl', 1975. S. 371–448 Environmental doctrine of the Russian Federation. Approved by the decree Of the government of the Russian Federation of August 31, 2002. URL:[Electronic resource] – <http://www.oftb.org/rus/problem/ecodoctrina3.html>
2. Gyote I. V. Uchenie o cvetah; per. V. Lihtenshtadt. – SPb.: Azbuka, 2021. – 256 s.
3. Itten I. Iskusstvo cveta; per. s nem. 2-e izd.; predisl. L. Monahovoj. – М.: Izd. D. Aronov, 2001. – 96 s.

4. Kurtov M. K opticheskoy kritike znaniya (oчерk anarhistской epistemologii) // Translit. – 2017. – № 19. – S.120-128.
5. N'yuton I. Optika, ili Traktat ob otrazheniyah, prelomleniyah, izgibaniyah i cvetah sveta. – M.: Kniga po Trebovaniyu, 2012. – 370 s.
6. Anstis S. Seeing Isn't Believing: How motion illusions trick the visual system, and what they can teach us about how our eyes and brains evolved. The Scientist. LabX Media Group, 2015. June 1.
7. GOST 12.4.253-2013(EN 166:2001)\* «Sistema standartov bezopasnosti truda. Sredstva individual'noj zashchity glaz i lica. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya». Dostup iz sistemy GARANT [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/70719834/>
8. Ruuber, G. E. O zakonmernostyah hudozhestvennogo vizual'nogo vospriyatiya / Georg O. Ruuber. – Tallin : Vajgus, 1985. – 344 s.
9. SHCHepetkov, N. I. Formirovanie svetovoy sredy večernego goroda : 18.00.01 : dis. ... dok. arhitektury / Nikolaj Ivanovich SHCHepetkov. – Moskva, 2004. – 272 s. Olenkov, V. D. Urban planning security / V. D. Olenkov; scientific ed. by I. V. Lazarev. - M. Urss, 2007. - 103 p.
10. SHCHepetkov, N. I. Itogi i perspektivy razvitiya svetovogo dizajna v go-rodah Rossii // Svetotekhnika. – 2016. – № 6. – S. 6-12.
11. SHabiev, S. G. Problemy arhitekturnogo osveshcheniya vysotnyh obshche-stvennyh zdaniy (RINC) Nauka YUUrGU / S. G. SHabiev // Nauka YUUrGU: materialy 66 nauch. konf. Sekciya tekhnicheskikh nauk / M-vo obrazovaniya i nauki Ros. Federacii, YUzh.-Ural. gos. un-t. – CHelyabinsk : Izdatel'skij centr YUUrGU, 2013. – S. 119-123.
12. YArbus, A. L. Rol' dvizheniya glaz v processe zreniya / A. L. YArbus. – Moskva : Nauka, 1965. – 176 s.
13. Filin, V. A. Videoekologiya: chto dlya glaza horosho, a chto - ploho / V. A. Filin. - Izd. 3-e. - Moskva : Videoekologiya, (Ryazan' : GUP RO "Ryazobl'tipografiya") 2006. -. 505 s.
14. Раушенбах, Б. В. Системы перспективы в изобразительном искусстве. Общая теория перспективы // Б. В. Раушенбах. – Москва : Наука, 1986. -254с.
15. Хокинс Э. Фотография: Техника и искусство / Э. Хокинс,/ Д. Эйвон под ред. А. В. Шеклеин. — М.: «Мир», 1986 – 278 с.
16. Woodson, Wesley E. Human engineering guide for equipment designers : Second edition / by Woodson (General Dynamics/Astronautics, San Diego) and Donald W. Conover (Nasa — Manned Spacecraft Center, Houston). — Berkeley, Los Angeles : Univ. of California Press, 1964- 280p.
17. Runge, V. F. Ergonomika v dizajne sredy / V. F. Runge, YU. P. Manuse-vich. – Moskva : Arhitektura-S, 2007. – S.71.
18. Ryabova, O. V. Kriterii ocenki zritel'nogo vospriyatiya voditelem do-rozhnoj obstanovki / O. V. Ryabova, M. V. Manohin // Nauchnyj vestnik Voronezhskogo GASU. Stroitel'stvo i arhitektura. – 2012. – Вып. 2. – S. 96-107.
19. Mediko-biologicheskie i sanitarno-gigienicheskie aspekty innovacionnyh tekhnologij ulichnogo, inter'ernogo i promyshlennogo osveshcheniya / O.R.Bokova, O.A. Gizinger, M.V. Osikov, O.I. Ogn'yova, L.F. Telesheva, V.G. CHudinova // «Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij» – 2012. – №4 – S. 181-187.
20. Osikov, M.V., Gizinger O.G., Ogneva O.I., Bokova O.R. and Chudinova V.G. A comparative analysis of the influence artificial illumination on behaviour of laboratory animals. Web of science: Lighting technology Light & Engineering, 2017. – P. 94-102.
21. Fershil'd, M. D. Modeli cvetovogo vospriyatiya. / M.D. Fershil'd Rochester Institute of Technology, USA — 2004 — S. 439. Bokova, O. R. Analysis of the state of the architectural and light-color environment of Chelyabinsk based on the materials of sociological research / O. R. Bokova // Collection of Science of SUSU, materials of the 66th scientific conference. - Chelyabinsk: SUSU, 2014. - P. 282-286.
22. SP 323.1325800.2017 «Territorii selitebnye. Pravila proektirovaniya naruzhnogo osveshcheniya». Dostup iz sistemy GARANT [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/71899332/>
23. GOST R 55708-2013 «Osveshchenie naruzhnoe utilitarnoe Metody ras-cheta normiruemykh parametrov». Dostup iz sistemy GARANT [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/71170558/>
24. Nacional'nyj standart R F GOST R 58107.1-2018 «Osveshchenie avtomobil'nyh

dorog obshchego pol'zovaniya. Normy i metody raschyota. Dostup iz sistemy GARANT [Electronic resource] – URL: <https://base.garant.ru/72194036/>

**Шаракшанэ А.С.,**

ИРЭ им. В. А. Котельникова РАН, руководитель отдела нормативно-технического регулирования ООО ТПК «Вартон», к.-ф.м.н., старший преподаватель Первого МГМУ имени И.М. Сеченова, н.с.

**Sharakshane A.S.,**

PhD, Senior Lecturer of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Scientific Researcher of the Kotelnikov Institute of Radio Engineering of the Russian Academy of Sciences. V.A. Kotelnikov RAS, head of regulatory and technical regulation department of Varton LLC. E-mail: [anton.sharakshane@gmail.com](mailto:anton.sharakshane@gmail.com)

**Прилукова Е.Г.,**

профессор кафедры философии, д. филос. н., доцент, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

**Prilukova E.G,**

Doctor of Philosophy, Professor Department of Philosophy; Doctor of Philosophy; associate professor; South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: [prilukovaeg@susu.ru](mailto:prilukovaeg@susu.ru)

**Бокова О.Р.,**

доцент, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

**Bokova O.R.,**

associate Professor, South Ural State University, c. Chelyabinsk, Russia. E-mail: [bokovaor@susu.ru](mailto:bokovaor@susu.ru)

*Поступила в редакцию 31.07.2022*