

DOI: 10.34031/2071-7318-2025-10-7-94-103

Тарасенко В.Н., Юшин Д.Н., Денисова Ю.В.Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова***E-mail: tarasenko.vn@bstu.ru*

ФОРМИРОВАНИЕ КОМФОРТНОГО СРЕДОВОГО ПРОСТРАНСТВА С УЧЕТОМ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Аннотация: Формирование средового пространства учебной аудитории заключается в реализации требований, предъявляемых к комфортным факторам пребывания, среди которых наравне с температурой внутреннего воздуха, влажностью и скоростью перемещения воздушных потоков следует оценивать и освещение искусственным и естественным светом, а также варианты размещения источников искусственного освещения с учетом разряда зрительной работы в помещении, эргономику и дизайн мебели и интерьеров.

Рассмотрены основные принципы формирования рабочего пространства без избыточного освещения с учетом функции помещения, осуществляется варьирование свойств и вида осветительных приборов, что позволяет более детально рассмотреть получаемые световые поля и расположить осветительные приборы с учетом расстановки мебели и обучающих приборов.

Формирование комфортного средового пространства с учетом функционального назначения помещения позволяет уделять особое внимание освещению, в том числе искусственному, и регламентировать использование тех или иных осветительных приборов в учебных заведениях с учетом яркости, особенностей распределения светового потока на горизонтальной поверхности.

Решения по выбору цветовых сочетаний и материалов отделки помещений так же важны в формировании образа восприятия помещения, и наделяют его запоминающимся образом, который потом работает на узнавание аудитории и позволяет сделать ее дизайн достаточно индивидуальным и запоминающимся.

Ключевые слова: комфортность пребывания, дизайн, световой комфорт, световой поток, световое поле, освещенность, искусственный свет.

Введение. Показатели комфорта чаще всего регламентируются с учетом типа здания, режима эксплуатации и назначения здания и помещения в нем. Несомненно, регламентируемые показатели, такие как температура в помещении, влажность, скорость перемещения воздушных потоков, освещение естественным и искусственным светом уточняют те минимальные необходимые требования, необходимые для обеспечения комфортного режима пребывания в помещении. Несомненно, понятие комфортности пребывания в помещении, гораздо шире и индивидуальнее, чем типовые факторы, нормируемые на сегодняшний день.

И индивидуальным показателям комфорта относят интенсивность жизнедеятельности, то есть насколько интенсивно человек будет взаимодействовать в пространстве помещения: отдыхать и насколько активно он будет это делать, работать, режим работы тоже важен; так же следует учитывать предположительное время пребывания в помещении и конечно, возрастные особенности человека. Индивидуальность подходов даже в выборе температурного режима в помещении позволяет предположить, что понятие комфортности нахождения в помещении гораздо шире, чем регламентируемые показатели.

Особый подход к назначению и оценке базовых показателей комфорта характерен для общественных зданий, в том числе, для Высших учебных заведений, где существует отдельное нормирование для помещений различного назначения лабораторного и учебного фонда по таким показателям, как температура внутреннего пространства, освещенность, звукоизоляция, запыленность и так далее.

Освещение, как один из основных факторов комфортности длительного пребывания в аудитории, оценивается наряду с остальными параметрами организации рабочего пространства и является одним из основополагающих для выполнения обучающей функции в аудиторном фонде Высшего учебного заведения [1, 2]. Несомненно, естественное освещение должно присутствовать в аудитории, если это не противоречит ее функции, и учитывается в воздействии на глаза студентов в рамках процесса обучения. Искусственное освещение при этом является прекрасным дополнением к продолжению светового дня и формирует основные условия комфортности [3, 4]. Однако, расположение осветительных приборов не должно быть статичным, следует учитывать местоположение рабочих мест, высоту условной рабочей поверхности, разряд зрительной работы, а также яркость, мощность и цветоотдачу осветительных приборов, диапазон

мерцания. Поэтому создание дизайн-проекта аудитории перед реорганизацией учебного пространства должно включать наряду с оценкой эргономики в подборе мебели и оборудования, выборе цветового решения интерьеров и раскладку осветительных приборов с оценкой возможных световых полей и бликовых областей на достаточность освещения в целом, перепады освещения и его равномерность в рабочем поле [5].

Методика, оборудование, материалы. Оценка световых полей в проектировании искусственного освещения является достаточно сложной и интересной областью исследований. Оценка интенсивности и равномерности искусственного освещения должна выполняться на этапе проектирования аудитории с учетом функционального назначения. Немаловажным фактором также является разряд и продолжительность зрительной работы, величина объекта различения, от этого зависит необходимая минимальная освещенность рабочей поверхности. Таким образом, для каждого помещения, исходя из его функционального назначения, существует нормирование показателей освещения минимального и максимального показателей освещения, должен рассчитываться коэффициент однородности светового поля, должны быть учтены коэффициенты светотражения поверхностей интерьера, удовлетворяющий требованиям зрительного комфорта [1, 5].

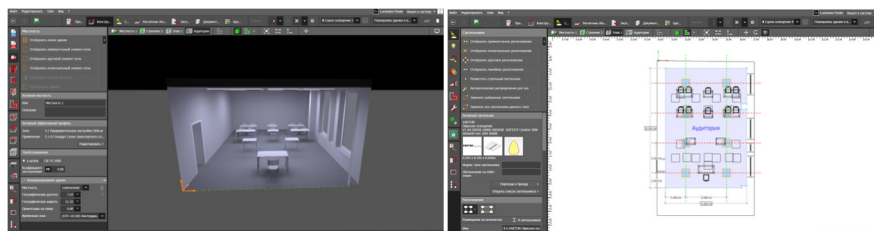


Рис. 1. Информационная модель аудитории в интерфейсе DIALux evo

Основная часть. Для создания комфортного освещения в учебных учреждениях рекомендуется использовать люминесцентные или галогенные лампы [11 - 13], так как они дают максимально приближенный к дневному свету поток освещения, распределяемый мягко и не раздражающий зрительный анализатор. Исходя из доступности для закупки в Белгороде подобраны светильники, встраиваемые в подвесную потолочную систему, типа «Armstrong» со светодиодными лампами различной мощности и обладающие разным рассеивающим эффектом. Производитель предоставляет полные фотометрические данные, подходящие для использования в ПО. Полные технические характеристики приборов, для которых выполнялся расчет, приведены в табл. 1.

В данной статье рассмотрен расчет схемы освещения для аудитории высшего учебного заведения с учетом необходимых характеристик зрительного комфорта. В нормативной базе приведены основные требования для создания комфортной зрительной среды [3]. Для образовательных учреждений Высшего образования необходимая освещенность рабочей поверхности в помещениях аудиторного фонда должна быть не менее 400 лк [3]. Так как меняется назначение помещения и предположительно помимо учебной функции, в помещении будет присутствовать лабораторное оборудование, назначен разряд зрительной работы V с величиной объекта различения до 5 мм и минимальной освещенностью 400 лк [3].

Для расчета предложено использовать программный комплекс DIALux evo, как максимально доступных, свободно распространяемый продукт, позволяющий произвести расчет освещенности для заданного помещения и требуемой точности зрительной работы, попутно назначив высоту условной рабочей поверхности равной высоте стола, определить коэффициенты светотражения элементов интерьера и выбрав осветительные приборы по мощности, световому потоку, интенсивности распространения света и световому потоку [5 - 10]. Для выполнения расчета в программе воссоздана объемная модель аудитории с требуемым оборудованием (рис. 1).

Для определения оптимального размещения светового оборудования относительно рабочих поверхностей, слушателей и преподавателя, предложен расчет для трех сценариев освещения. Такой подход позволяет оптимизировать количество и взаимное расположение светильников, добиться максимальной однородности световых полей и выявить закономерности между мощностью осветительных приборов и площадью, освещаемой достаточно для обеспечения обучающей функции. Результаты расчета для четырех вариантов размещения приборов освещения представлены в табл. 2.

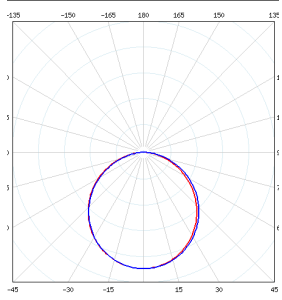
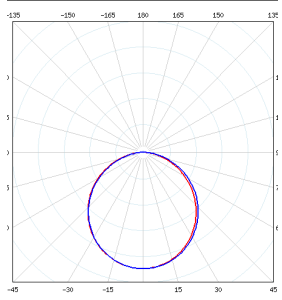
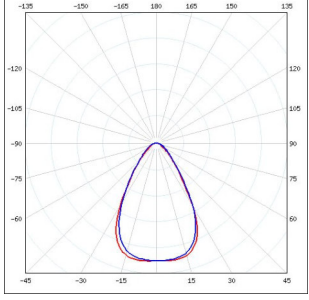
Расчет первого варианта выполнен по сценарию освещения, подобранному программой автоматически на основе общих габаритов помещения и требуемой освещенности на плоскости, расположенной на высоте 0,8 м от поверхности

пола. Аналогично предложен вариант раскладки осветительных приборов номер четыре, отличающийся по размещению того же количества светильников, но по длине аудитории. Варианты

второй и третий предложены с уменьшением количества осветительных приборов до шести, варианты раскладки предложены авторские с учетом расположения рабочих мест обучающихся.

Таблица 1

**Технические характеристики предлагаемых к монтажу осветительных приборов
(габаритные размеры для удобства монтажа выбраны 590 × 590 × 69 мм)**

Характеристики осветительных приборов	Тип А	Тип Б	Тип В
Артикул	B1-A0-00070-01G02-2006040	B1-A0-00070-01G02-2003450	V1-A0-O0558-10000-2003040
Внешний вид			
Тип рассеивателя	Рассеиватель из опалового ПММА с сотовыми призматическими преломляющими элементами	Рассеиватель из опалового ПММА с сотовыми призматическими преломляющими элементами	—
Номинальная потребляемая электрическая мощность, Вт	54	30	30
Номинальный световой поток, лм	6300	3510	3000
Кривая силы света			

Второй вариант раскладки осветительных приборов предполагает, что схема освещения создана посредством ручной корректировки автоматической расстановки (6 осветительных приборов), что позволило улучшить результат расчета.

Результат расчета показывает большую однородность светового поля, чем в первом случае, но, тем не менее, расположение светильников не оптимально относительно рабочих мест, что создает зоны повышенной освещенности в проходах между рабочими поверхностями, а также на средних местах, что может вызвать дискомфорт у учащихся.

Третий сценарий освещения создан полностью вручную согласно расположения рабочих поверхностей и необходимой освещенности. Расположение осветительных приборов (6 шт.) с учетом максимального освещения посадочных

мест позволило достичь наиболее эффективного освещения при меньших затратах на закупку, однако равномерность освещения при этом достигала только 0,36, что значительно меньше нормируемых значений и говорит о резких перепадах видимости элементов на рабочей поверхности.

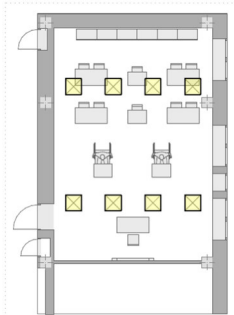
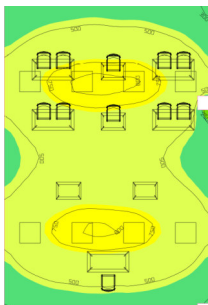
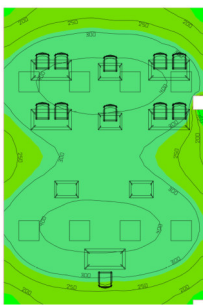
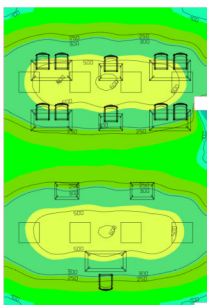
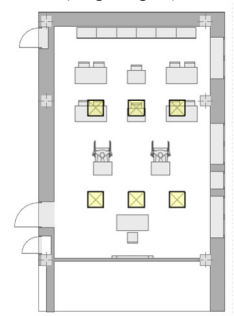
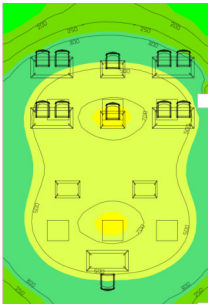
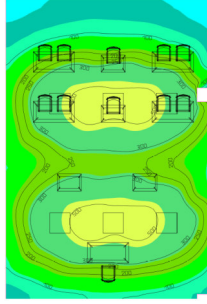
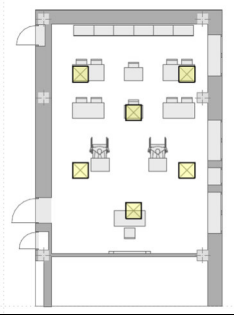
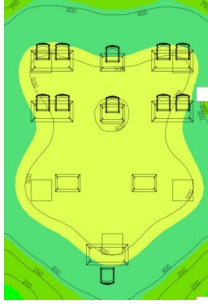
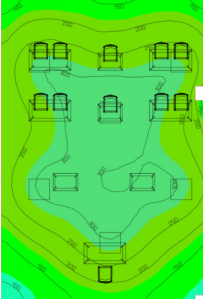
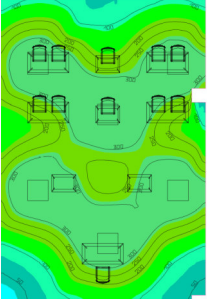
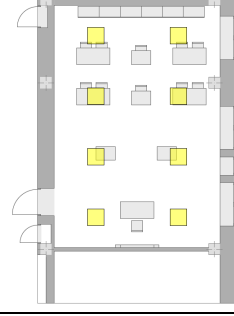
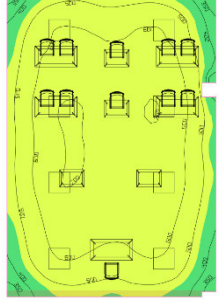
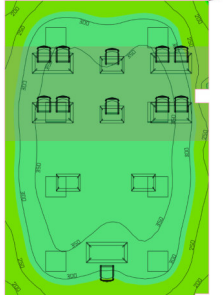
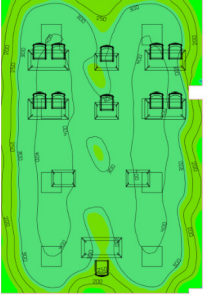
Четвертая схема является самой простой и логичной в исполнении и при ее оценке было доказано, что при хорошей равномерности до 0,53 среднее значение освещенности выше нормируемого и составляет 579 лк, что соответствует заявленным в нормативной литературе требованиям по нормированию освещенности полностью [3] (табл. 3).

Чтобы подтвердить релевантность использования светильников заданной мощности был произведен расчет для вариантов раскладки со светильниками меньшей мощности, 30 Вт вместо 54 Вт. Полученные схемы освещения позволили

сделать вывод о том, что использование светильников меньшей мощности не удовлетворяет требованиям освещенности рабочих поверхностей (тип Б осветительного прибора в таблице 2).

Таблица 2

Изолинии световых полей, полученных в результате варьирования раскладки и мощности осветительных приборов в потолочной системе аудитории

Типовые схемы раскладки осветительных приборов в потолочной системе	Изолинии освещенности, построенные для осветительных приборов различного типа		
	Тип А (прибор В1-А0-00070-01G02-2006040 мощностью 54 Вт)	Тип Б (прибор В1-А0-00070-01G02-2003450 мощностью 30 Вт)	Тип В (прибор V1-А0-О0558-10000-2003040 мощностью 30 Вт)
СХЕМА РАСКЛАДКИ 1 (8 приборов) 			
СХЕМА РАСКЛАДКИ 2 (6 приборов) 			
СХЕМА РАСКЛАДКИ 3 (6 приборов) 			
СХЕМА РАСКЛАДКИ 4 (8 приборов) 			

Оценивая те же варианты раскладки осветительных приборов меньшей мощности было установлено, что коэффициент равномерности освещения резко снижается во всех вариантах и

достигает 0,18 и 0,26 для первой и четвертой схем раскладки соответственно, что почти в два раза хуже ожидаемого нормируемого коэффициента равномерности освещения (табл. 3).

Таблица 3

Результаты оценки полей освещенности, полученных в результате виртуального размещения приборов типа А мощностью 54 В (в числителе) и типа В мощностью 30 В (в знаменателе)

Схема раскладки осветительных приборов типов А и В	Значение освещенности горизонтальной рабочей поверхности, лк			Коэффициент равномерности распределения освещения (не менее 0,5)
	Среднее (не менее 400 лк)	минимальное	максимальное	
СХЕМА РАСКЛАДКИ 1 (8 приборов)	581	242	815	0,42
	327	58,7	615	0,18
СХЕМА РАСКЛАДКИ 2 (6 приборов)	467	139	743	0,29
	262	29,2	567	0,11
СХЕМА РАСКЛАДКИ 3 (6 приборов)	439	156	615	0,36
	247	38,1	398	0,15
СХЕМА РАСКЛАДКИ 4 (8 приборов)	579	309	707	0,53
	330	84,3	453	0,26

Таким образом, конечным вариантом раскладки светильников рекомендован вариант 4 со светильниками, изучающими световой поток 6300 лм мощность 50 Вт. Такая схема расстановки осветительных приборов создаст наиболее комфортную среду для зрительного восприятия, позволяя при среднем значении освещенности, незначительно превышающем нормативную величину в 400 лк получить равномерное распределение на всей рабочей плоскости с коэффициентом 0,53, что достаточно важно для выполнения трудовых операций в учебном заведении.

Размещение осветительных приборов влияет на длительность и комфорт пребывания, а также работоспособность обучающихся не меньше, чем общее цветовое решение интерьеров [14, 15]. Выбор фактур и общих цветовых решений интерьеров позволяют сформировать положительный эмоциональный фон, а некие акценты в цветовых решениях настраивают на рабочий лад и позволяют не отвлекаться, а мягко бессознательно настраивают на продуктивный процесс познания и творчества. Фактуры поверхностей и их цвет и гладкость вносят свой вклад в формирования областей бликования или блескости, то есть участвуют в формировании светового климата помещения. Поэтому в реализации дизайн - проекта следует учитывать не только цвет, но и фактуру поверхностей мебели и других элементов интерьера [16–20].

Несколько вариантов эскизных предложений предложено в рамках реконструкции одной из учебных аудиторий БГТУ им. В.Г. Шухова (рис. 2, 3).

Особое внимание при формировании предложений для дизайн – проекта следует уделять не только выбору фактур поверхностей или типам отделки помещения, но гармоничному образу аудитории в целом, то есть цветовому решению. Выбор цветового решения является важным, и должен быть не только гармоничным, но и создавать свой неповторимый запоминающийся образ, который в ассоциативном ряду выделял бы данную аудиторию и мысленно закреплял за ней определенную функцию.

Учитывая новое функциональное назначение, связанное с проведением исследовательских и лабораторных работ по акустическому благоустройству и физическим явлениям в толще ограждения, было предложено несколько вариантов цветовых решений: серо-зеленая гамма (рис. 2) и серо-бежевый вариант (рис. 3).

Светло – серый оттенок стен выбран не случайно – это цвет спокойствия, свободы и легкости, придает интерьеру уверенно спокойное состояние и ощущение недосказанности и наполненности в то же время. В покраске стен присутствуют динамичные линии, призванные добавить узнаваемости и, в то же время, побудительного действия, интереса к происходящему в аудитории. Гармоничное сочетание светлых оттенков серого и зеленого дают чувство комфорта, спокойствия, уверенности, и, в то же время, побуждают к размышлениям над происходящим в аудитории (рис. 2).

Второй вариант эскизного предложения (рис. 3) предполагает отсутствие динамичных элементов. Им на смену приходят доминанты по

контрасту: полы и часть элементов интерьера выполнены в темно серых тонах, что, несомненно, позволяет заострить внимание на деталях. Полы

в этом варианте эскизного предложения выполнены из влагостойкого ламината с фактурой под дерево темного серого цвета.

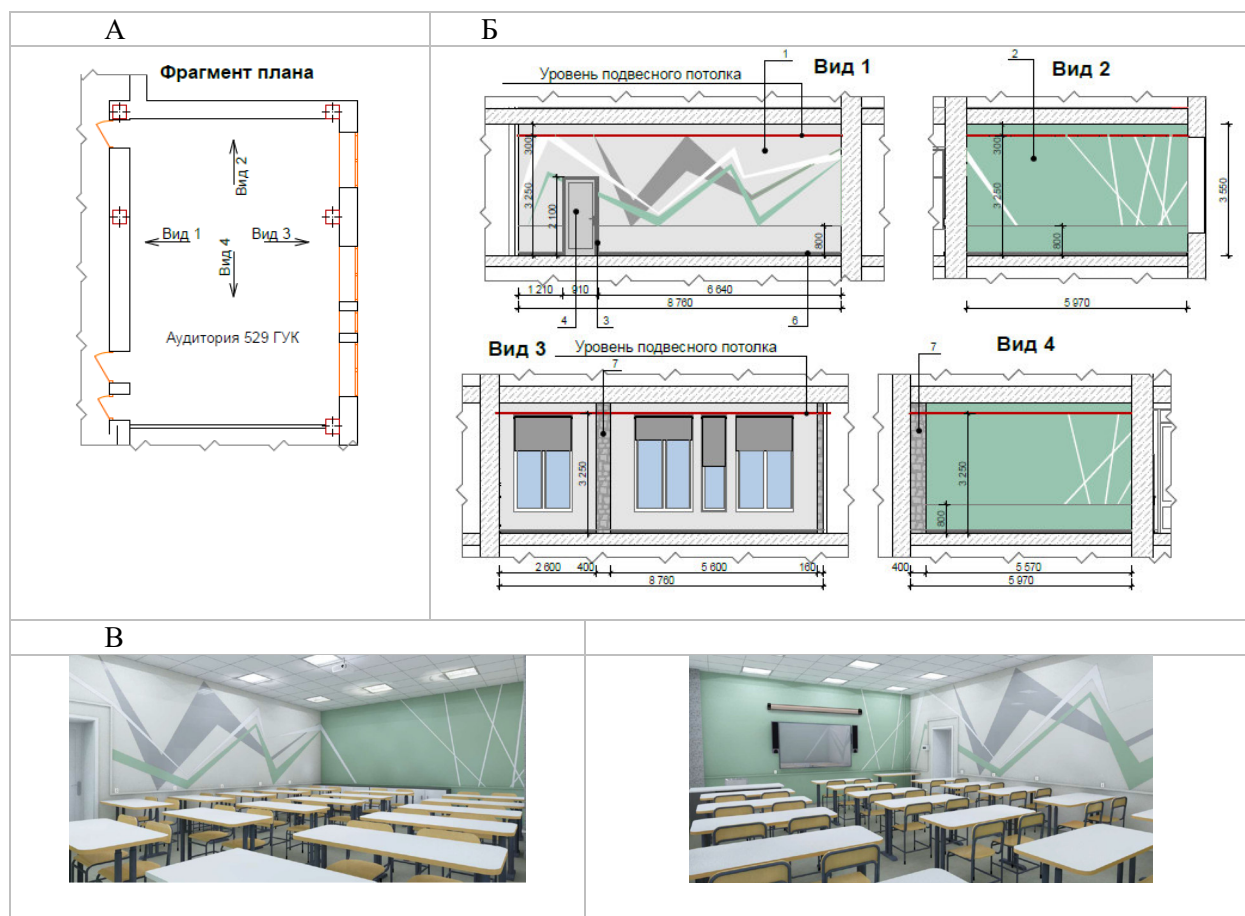


Рис. 2. Вариант эскизного предложения с акцентным исполнением окрашивания торцовых стен:
А – план аудитории; Б – развертки стен с выкрасками; В – вариант исполнения интерьерного решения

Фактура древесины повторяется в элементах интерьера: мебели и шкафчиках для оборудования и приборах. Элементы интерьера выполняются в светлых тонах, предпочтительно бежевого оттенка. Такие цвета парт и стульев максимально позволяют сознанию отвлечься от созерцания и сосредоточиться на обучении. Эргономика мебели учитывала возможности использования для людей с ограниченными возможностями по движению. Безбарьерная среда в ВУЗе является важным проблемным вопросом, который обязательно следует учитывать при выборе мебели и ее расстановке в учебной аудитории. Для осуществления мероприятий по доступности для маломобильных групп населения в эскизном предложении было принято решение об изменении ширины дверного проема и расстановке мебели таким образом, чтобы дать возможность беспрепятственно двигаться по аудитории людям на колясках, занимать удобные посадочные места. возможно размещение в парной рассадке или в индивидуальном порядке по желанию обучающихся. Выбор каждого обучающего в организа-

ции личного и обучающего пространства в данном дизайн-проекте учтен максимально полно с использованием парт одинарной и двойной раскладки повышенной комфортности. Парты – трансформеры позволяют решать поставленные учебные задачи с организацией типовых или открытых учебных пространств, что очень важно в формировании учебных навыков и лабораторно-исследовательского подхода в учебной функции. Рабочее пространство при этом становится более статичным и позволяет сосредоточиться на обучающей или исследовательской функции, закрепленной за аудиторией.

Наличие статичной поверхности одного цвета и без фактуры на торцевой стене позволяет сделать обучающую функцию более развернутой и демонстрировать наглядный материал в соответствии с тематикой на данной поверхности, меняя слайды или статичные изображения в соответствии с тематикой.

Второй вариант нашел отклик в финальном эскизном проекте реорганизации пространства учебной аудитории с перепрофилированием ее в учебно-исследовательскую лабораторию.

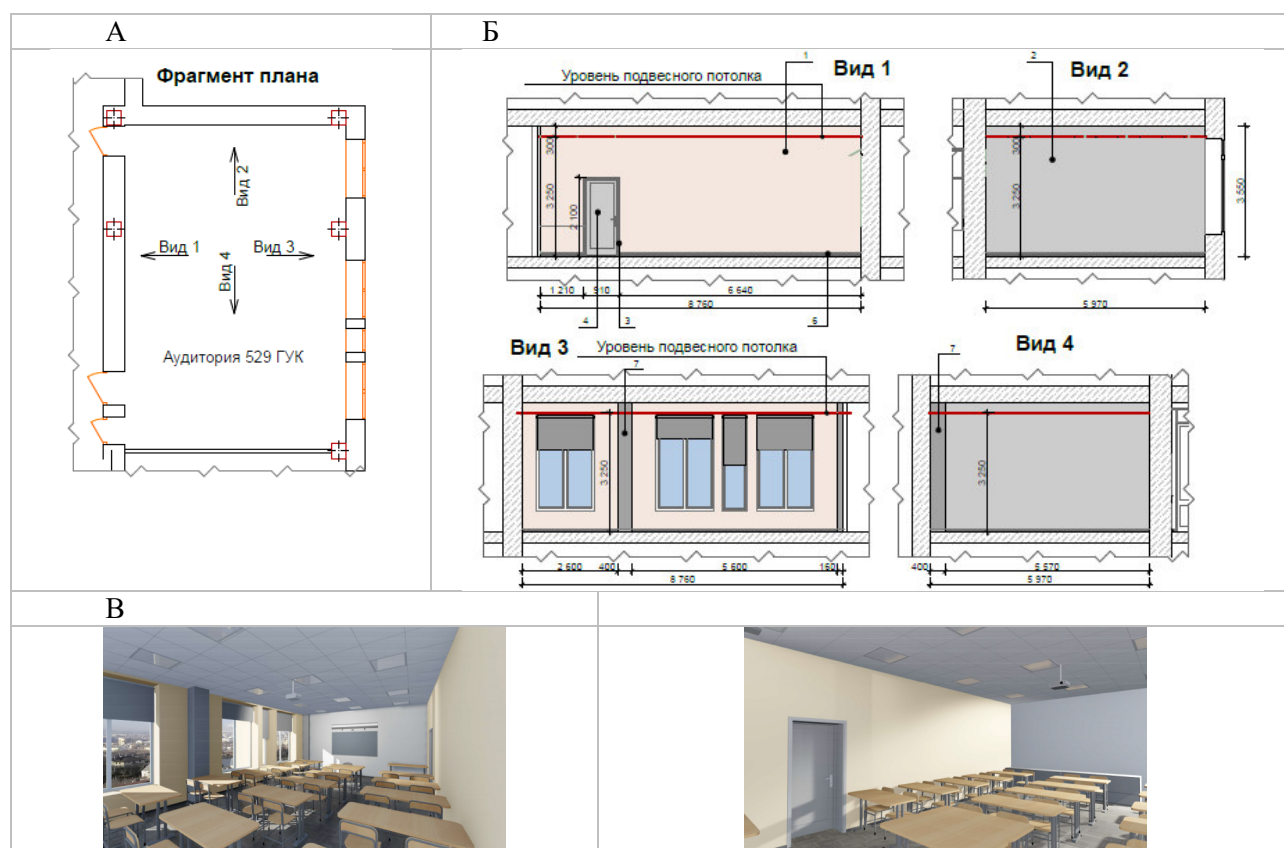


Рис. 3. Второй вариант эскизного предложения:
 А – план аудитории; Б – развертки стен с указанием используемых цветов;
 В – вариант исполнения интерьерного решения

Выводы.

Оценка проекта размещения осветительных приборов в рамках эскизного предложения позволила рассмотреть ряд вариантов с использованием базовых осветительных, встраиваемых в Армстронг - потолочные системы, приборов. Было выявлено необходимое и достаточное количество осветительных приборов, их мощность, световой поток и температура свечения, оценивались изолинии световых полей, полученных при разных раскладках осветительных приборов, получены коэффициенты равномерности освещения на рабочей поверхности в аудитории и даны рекомендации по использованию и мощности, типу и варианту раскладки осветительных приборов.

Варианты эскизных предложению учитывали раскладку осветительных приборов и призваны были выявить один из лучших вариантов исполнения интерьера, позволяющий помимо собственно обучающей функции закрепить за аудиторией неповторимый облик и узнаваемость.

Помимо базовых функций, реализованных в помещении, учитывалась возможность ее вариативного использования для лабораторно-исследовательских работ и обучающей функции. Интерактивная мобильность предусматривает не

только трансформацию парт и расширение и реорганизацию внутреннего пространства но и возможности демонстрации обучающих материалов на стену как планшетов, на интерактивную доску с возможностью наглядного использования материала и в индивидуальные устройства каждого студента по необходимости

Безбарьерная среда предполагает реализацию возможностей для каждого студента, с индивидуальными особенностями в движении, в том числе. Способность комплексно подходить к реализации учебного процесса, в том числе, и с учетом требований и возможностей контингента позволяет осуществлять обучающую функцию наиболее полно и последовательно.

Источник финансирования. Работа выполнена в рамках Программы «Приоритет 2030» (№ А-5/22, тема проекта: Разработка концепции современной перепланировки и реконструкции университетских кампусов с учетом реновации единой инфраструктуры) на базе Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова с использованием оборудования Центра высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Черныш Н.Д., Тарасенко В.Н. Микроклимат селитебной территории как многокомпонентная среда архитектурно-строительного проектирования // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2015. № 6. С. 57–61.
2. Тарасенко В.Н., Денисова Ю.В. Эргономика как основа дизайна учебной аудитории // Молодежь и научно-технический прогресс. Сборник докладов XVI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых в 2-х томах. Губкин – Старый Оскол: Ассистент плюс. 2023. С. 564–567.
3. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (с изменениями на 28 декабря 2021 года). М., Минстрой России. 2022. 188 с.
4. Корнев А.С., Бушлякова Л.В. Проектирование искусственного освещения на примере офисного помещения с помощью программного пакета DIALux // Инновационные технологии и технические средства для АПК. Сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. 2015. С. 188–193.
5. Lesovik R.V., Botsman L.N., Tarasenko V.N. Enhancement of Sound Insulation of Lightweight Concrete Based on Nanostructured Granular Aggregate // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, No10. 2014. Pp. 1789–1793.
6. Tarasenko V.N., Denisova J.V., Chernysh N.D. Prediction of Sound-Insulating Properties of Cellular Concrete Composites // Digital Technologies in Construction Engineering. Selected Papers. Сер. "Lecture Notes in Civil Engineering". 2022. Pp. 47–52.
7. Tarasenko V.N., Degtev I.A., Chernysh N.D. Acoustic Comfort of a Multipurpose Hall Palace of Culture for University Students of BSTU named after V.G. Shukhov // Wschodnio Europejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal). 2016. No8. Pp. 132–135.
8. Стахарный С.А. Органические светодиоды - инновационный источник света // Светотехника. М., 2018. С. 71–75.
9. Кузякин Б.Г. Особенности освещения экспозиций в Государственном Эрмитаже // Светотехника. М., 2018. С.10–13.
10. Денисова Н.В., Гибадуллин Р.Р., Копылов А.М. Проектирование осветительных установок с применением автоматизированного программного продукта DIALux: методические указания по выполнению лабораторных работ. – Казань: Казанский государственный энергетический университет. 2017. 64 с.
11. Таррел Дж. Свет и пространство [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: http://gallery2-alart.do.am/news/dzhejms_tarrell_svet_i_prostranstvo/2009-12-23-8 (дата обращения: 18.10.2024).
12. Козлов Д.Г., Савицкас Р.К. Светотехника и электротехнологии: учебное пособие. Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. 363 с.
13. Козлов Д.Г. Общие тенденции развития светового дизайна средствами LED- технологий // Вестник ВГАУ. 2016. No 2(49). С. 146–154.
14. Адамов О.И., Афолина М.И., Коробейникова А.Е., Привезенцева С.В. Формирование комфортной городской среды [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: <http://lib.mgsu.ru> (дата обращения: 18.10.2024).
15. Thyssen M. Examples of best practice for making EU cities more accessible // Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2016. ISBN 978-92-79-55293-9. Pp. 26.
16. Боков А.В. Теория. Город. Среда // Архитектура и строительство России. 2019. No 4 (232). С. 8–15.
17. Krashenninnikov A.V. Urban Development and Built Environment // USA: Open Science Publishing, 2017. 169 pp.
18. Крашенинников А.В. Когнитивные модели городской среды: учебное пособие. М.: КУРС, 2021. 209 с.
19. Лекус Е.Ю., Быстрянцева Н.В. Световая культура города. Часть I. Проблемный подход. СПб: Университет ИТМО, 2018. 123 с.
20. Лекус Е.Ю., Быстрянцева Н.В. Световой дизайн: свет как материал, технология, форма // «Материал – Технология – Форма» как универсальная триада в дизайне, архитектуре, изобразительном и декоративном искусстве. Сборник докладов Международной научной конференции «Строгановские чтения». М.: МГХПА им. С.Г. Строганова, 2018. С. 447–452.

Информация об авторах

Тарасенко Виктория Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры архитектурных конструкций, ИСИ. E-mail: vell.30@mail.ru; tarasenko.vn@bstu.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Юшин Дмитрий Николаевич, инженер кафедры архитектурных конструкций, ИСИ. E-mail: Yushin.dn@bstu.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Денисова Юлия Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры архитектурных конструкций, ИСИ. E-mail: denisova.yv@bstu.ru. Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46.

Поступила 03.11.2024 г.

© Тарасенко В.Н., Юшин Д.Н., Денисова Ю.В., 2025

***Tarasenko V.N., Yushin D.N., Denisova Yu.V.**
Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov
*E-mail: tarasenko.vn@bstu.ru

FORMATION OF A COMFORTABLE ENVIRONMENT TAKING INTO ACCOUNT ARTIFICIAL LIGHTING

Abstract. The formation of the environmental space in the classroom involves implementing, the requirements for comfortable conditions, including temperature, humidity, and air flow speed. It also includes evaluating options for artificial lighting placement and the ergonomics of furniture and interior design.

The main principles of creating a workspace without excessive lighting take into account the function of the room and the properties of lighting devices. This allows for a more detailed examination of light fields and arrangement of lights based on furniture and educational equipment.

The formation of a comfortable environment, taking into account the functional purpose of the room, allows paying special attention to lighting, including artificial lighting. It is also possible to regulate the use of certain lighting devices in educational institutions based on brightness and the peculiarities of light distribution on a horizontal surface.

Decisions on the choice of color combinations and interior decoration materials are also important in shaping the image of a room and endowing it with a memorable look, which helps to recognize the audience and make its design quite unique and memorable.

Keywords: comfort of stay, design, luminous comfort, luminous flux, light field, illumination, artificial light.

REFERENCES

1. Chernysh N.D., Tarasenko V.N. Microclimate of residential territory as a multicomponent environment of architectural and construction design [Mikroklimat selitebnoj territorii kak mnogokomponentnaya sreda arxitekturno-stroitel'nogo proektirovaniya]. Belgorod: Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov. 2015. No. 6. Pp. 57–61. (rus)
2. Tarasenko V.N., Denisova Yu.V. Ergonomics as the basis of classroom design [Ergonomika kak osnova dizajna uchebnoj auditorii]. Youth and scientific and technical progress [Molodezh' i nauchno-texnicheskij progress]. Collection of reports of the XVI International Scientific and Practical Conference of Students, postgraduates and young scientists in 2 volumes. Gubkin – Stary Oskol: Asysystem plus. 2023. Pp. 564–567. (rus)
3. SP 52.13330.2016 Natural and artificial lighting. Updated version of the SNiP 23-05-95* [Estestvennoe i iskusstvennoe osveshhenie. Aktualizirovannaya redakciya SNiP 23-05-95]. Moscow, Ministry of Construction of Russia. 2017. 108 p. (rus)
4. Kornev A.S., Bushlyakova L.V. Designing artificial lighting on the example of office space using the DIALux software package [Proektirovanie iskusstvennogo osveshheniya na primere ofisnogo pomeshheniya s pomoshh'yu programmnoy paketa DIALux]. Innovative technologies and technical means for agriculture [Innovacionny'e tekhnologii i texnicheskie sredstva dlya APK]. Collection of reports of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and specialists. Voronezh: Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I. 2015. Pp. 188–193. (rus)
5. Lesovik R.V., Botsman L.N., Tarasenko V.N. Enhancement of Sound Insulation of Lightweight Concrete Based on Nanostructured Granular Aggregate. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. No 10. 2014. Pp. 1789–1793.
6. Tarasenko V.N., Denisova J.V., Chernysh N.D. Prediction of Sound-Insulating Properties of Cellular Concrete Composites. Digital Technologies in Construction Engineering. Selected Papers. Ser. "Lecture Notes in Civil Engineering". 2022. Pp. 47–52.
7. Tarasenko V.N., Degtev I.A., Chernysh N.D. Acoustic Comfort of a Multipurpose Hall Palace of Culture for University Students of BSTU named af-

ter V.G. Shukhov. *Wschodnio Europejskie Czasopismo Naukowe* (East European Scientific Journal). 2016. No 8. Pp. 132–135.

8. Stakharny S.A. Organic light-emitting diodes - an innovative light source [Organicheskie svetodiody' - innovacionny'j istochnik sveta]. *Lighting engineering* [Svetotekhnika]. Moscow, 2018. Pp. 71–75. (rus)

9. Kuzyakin B.G. Features of lighting exhibitions in the State Hermitage Museum [Osobennosti osveshheniya e'kspozitsij v Gosudarstvennom E'rmitazhe]. *Lighting engineering* [Svetotekhnika]. Moscow, 2018. Pp. 10–13. (rus)

10. Denisova N.V., Gibadullin R.R., Kopylov A.M. Design of lighting installations using the automated software product DIALux [Proektirovanie osvetitel'ny'x ustanovok s primeneniem avtomatizirovannogo programmnoho produkta DIALux]: guidelines for laboratory work. Kazan: Kazan State Energy University. 2017. 64 p. (rus)

11. Turrell J. Light and space [Svet i prostranstvo] [Electronic resource]. Systems. requirements: Adobe Acrobat Reader. URL: http://gallery2-allart.do.am/news/dzhejms_tarrell_svet_i_prostranstvo/2009-12-23-8 (date of application: 18.10.2024). (rus)

12. Kozlov D.G., Savitskas R.K. Lighting and electrical engineering: studies manual [Svetotekhnika i e'lektrotekhnologii: uchebnoe posobie] Voronezh: Voronezh State Pedagogical University, 2014. 363 Pp. (rus)

13. Kozlov D.G. General trends in the development of lighting design by means of LED technologies [Obshhie tendentsii razvitiya svetovogo dizajna sredstvami LED- tekhnologij]. *Vestnik VGUU*. 2016. No. 2(49). Pp. 146–154. (rus)

14. Adamov O.I., Afonina M.I., Korobeynikova A.E., Priezentsseva S.V. Formation of a comfortable urban environment [Formirovanie komfortnoj gorodskoj sredy'] [Electronic resource]. Systems. requirements: Adobe Acrobat Reader. URL: <http://lib.mgsu.ru> (date of application: 18.10.2024). (rus)

15. Thyssen M. Examples of best practice for making EU cities more accessible. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 2016. Pp. 26.

16. Bokov A.V. Theory. City. Environment [Teoriya. Gorod. Sreda]. Architecture and construction of Russia. 2019. No. 4 (232). Pp. 8–15. (rus)

17. Krashenninikov A.V. Urban Development and Built Environment. USA: Open Science Publishing, 2017. 169 p.

18. Krashenninikov A.V. Cognitive models of the urban environment: a textbook [Kognitivny'e modeli gorodskoj sredy': uchebnoe posobie]. Moscow: COURSE, 2021. 209 p. (rus)

19. Lekus E.Yu., Bystryantseva N.V. The light culture of the city. Part I. A problematic approach [Svetovaya kul'tura goroda. Chast' I. Problemny'j podkhod]. St. Petersburg: ITMO University, 2018. 123 p. (rus)

20. Lekus E.Yu., Bystryantseva N.V. Light design: light as a material, technology, form [Svetovoj dizajn: svet kak material, tekhnologiya, forma]. "Material – Technology – Form" as a universal triad in design, architecture, fine and decorative arts [«Material – Tekhnologiya – Forma» kak universal'naya triada v dizajne, arkhitekture, izobrazitel'nom i dekorativnom iskusstve]. Collection of reports of the International Scientific Conference "Stroganov Readings". Moscow: Stroganov Moscow State Art Institute, 2018. Pp. 447–452. (rus)

Information about the authors

Tarasenko, Viktoria N. PhD. E-mail: tarasenko.vn@bstu.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Yushin, Dmitry N. Engineer. E-mail: Yushin.dn@bstu.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Denisova, Julia V. PhD. E-mail: denisova.yv@bstu.ru. Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov. Russia, 308012, Belgorod, st. Kostyukova, 46.

Received 03.11.2024

Для цитирования:

Тарасенко В.Н., Юшин Д.Н., Денисова Ю.В. Формирование комфортного средового пространства с учетом искусственного освещения // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2025. № 7. С. 94–103. DOI: 10.34031/2071-7318-2025-10-7-93-103

For citation:

Tarasenko V.N., Yushin D.N., Denisova Yu.V. Formation of a comfortable environment taking into account artificial lighting. *Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov*. 2025. No. 7. Pp. 94–103. DOI: 10.34031/2071-7318-2025-10-7-93-103