

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА И СВЕТОВОЙ СРЕДЫ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ОБЩЕЖИТИЯ НА ОСНОВЕ НАТУРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Кураш И. А.¹, Кравцов А. В.², Святохо С. В.¹, Овчаренко А. И.¹

¹Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет», г. Минск, Республика Беларусь

²Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Республика Беларусь

Реферат. Приводятся результаты гигиенической оценки параметров микроклимата и показателей световой среды в жилых помещениях общежития студентов учреждения образования. Были выявлены нарушения гигиенических требований к параметрам микроклимата (температуры воздуха и относительной влажности) и освещенности.

Ключевые слова: жилое помещение, температура воздуха, относительная влажность, скорость движения воздуха, коэффициент естественной освещенности, освещенность, естественное освещение, искусственное освещение, натурные измерения.

Введение. Одной из актуальных проблем современной архитектуры и строительства является здоровьесбережение и повышение качества жизни людей. Для создания безопасных для здоровья человека условий проживания и пребывания в зданиях и сооружениях важной задачей является обеспечение необходимых параметров микроклимата жилых помещений [1], а также благоприятной световой обстановки. Особую значимость эти параметры приобретают при выполнении умственной работы студентами, которая характеризуется большим объемом перерабатываемой информации, значительной нагрузкой на зрительный анализатор, низкой двигательной активностью.

Микроклимат жилого помещения — это комплекс физических факторов, оказывающих влияние на теплообмен человека с окружающей средой, определяющих его тепловое состояние, самочувствие, работоспособность, здоровье и производительность труда. Он универсален по своему действию и оказывает влияния на все процессы, протекающие в живом организме, воздействуя на их интенсивность и направленность. Процессы, начинающиеся в организме под влиянием температурного воздействия, включают биофизическую и биохимическую фазы изменений функционального состояния и могут приводить к сложным физиологическим реакциям. При определенном уровне их напряжения в организме могут развиваться патологические процессы [2]. Поддержание теплового гомеостаза, под которым подразумевается не только сохранение глубокой температуры тела («ядра»), но и температуры поверхностных тканей («оболочки»), достигается за счет физиологической (вовлекаются потоотделительная, нейроэндокринная, сердечно-сосудистая системы человека) и «поведенческой» (путем приспособительных действий человека) терморегуляции. Напряжение в функционировании перечисленных механизмов терморегуляции, обусловленное воздействием на организм неблагоприятного микроклимата, может сопровождаться ухудшением здоровья, которое на начальных стадиях проявляется функциональными изменениями со стороны различных систем организма; при длительном напряжении процессов терморегуляции в сочетании с гиподинамией и выраженным нервно-эмоциональным напряжением развиваются заболевания сердечно-сосудистой системы.

Освещение является необходимым условием существования человека. Оно влияет на состояние высших психических функций и физиологические процессы в организме. Достаточное освещение оказывает тонизирующее действие, создает хорошее настроение, улучшает протекание основных процессов высшей нервной деятельности. Наиболее значительное влияние освещение оказывает на функцию зрения, а через нее опосредованно на производительность труда [3]. С увеличением освещенности до известных пределов усиливается острота зрения; от условий освещенности зависит скорость, с которой различают отдельные предметы (быстрота различения). При рациональном освещении глаза длительное время сохраняют способность устойчивого видения, не утомляясь. Недостаточное освещение вызывает зрительный дискомфорт, выражающийся в ощущении неудобства или напряженности. Длительное пребывание в условиях зрительного дискомфорта приводит к отвлечению внимания, уменьшению сосредоточенности, зрительному и общему утомлению и, как следствие, снижению усвояемости учебного материала студентами.

Цель работы — гигиеническая оценка параметров микроклимата и показателей естественного и искусственного освещения в жилых помещениях общежития для студентов на основе натурных измерений.

Материалы и методы. Для анализа использованы данные, полученные лабораторно-инструментальным методом. Измерения параметров микроклимата (температуры воздуха, относительной влажности, скорости движения воздуха) проведены в 10 комнатах общежития студентов учреждения

образования в соответствии с ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» (измерения проводились в холодный период года, в отопительный сезон). Для измерения микроклиматических параметров был использован метеометр МЭС-200А (ЗАО «НПП Электростандарт», г. Санкт-Петербург, РФ). Измерение температуры и скорости движения воздуха проводились в каждой комнате на высотах 0,1; 1,1 и 1,7 м в центре комнаты и на расстоянии 0,5 м от стационарных отопительных приборов (радиаторов). Измерения относительной влажности воздуха проводились на высоте 1,1 м от пола в центре помещения. Оценка измеренных параметров проводилась в соответствии с санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормативами «Гигиенические требования к устройству, оборудованию и содержанию общежитий», утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.08.2009 № 91, ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».

Измерение освещенности осуществлялось при помощи люксметра «ТКА-ПКМ 31» (НТП«ТКА», г. Санкт-Петербург, РФ) в соответствии с требованиями ГОСТ 24940-96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности». Освещенность от искусственных источников измерялась в центре помещения, под светильниками, при закрытых светонепроницаемых шторах. Измерение освещенности от естественного освещения внутри помещения проводилось в точке, расположенной на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и плоскости пола на расстоянии 1 м от стены, наиболее удаленной от окна. Измерения наружной освещенности проводились одновременно с измерениями внутри помещения вторым исследователем, на горизонтальной площадке вне помещения, освещаемой всем светом небосвода при 10 балльной облачности. Оценка измеренных параметров проводилась в соответствии с гигиеническим нормативом «Показатели безопасности и безвредности для человека естественного, искусственного и совмещенного освещения помещений жилых зданий», утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.06.2012 № 82.

Обработка полученных результатов проводилась с использованием программного пакета MS Excel.

Результаты и их обсуждение. Допустимая температура воздуха в жилых комнатах общежитий в отопительный период согласно санитарным нормам, правилам и гигиеническим нормативам «Гигиенические требования к устройству, оборудованию и содержанию общежитий» должна составлять 18–22 °С. Измеренная нами фактическая температура во всех жилой комнатах общежития (100 % обследованных комнат) превышала уровни, установленные техническими нормативно-правовыми актами Республики Беларусь: в центре комнаты на высоте 0,1 м на 1,0–5,2 °С; на высоте 1,1 м — на 1,4–5,6 °С; на высоте 1,7 м — 2,1–6,0 °С и на расстоянии 0,5 м от радиаторов отопления на высоте 0,1 м — на 1,3–5,9 °С; на высоте 1,1 м — на 1,5–6,2 °С; на высоте 1,7 м — на 2,2–6,4 °С (таблица 1).

Таблица 1. — Параметры микроклимата в жилых комнатах общежития (холодный период года, отопительный сезон)

Номер комнаты	Высота измерения, м	Параметры микроклимата				
		температура воздуха, °С		скорость движения воздуха, м/с		относительная влажность, %
		центр помещения	0,5 м от стационарных отопительных приборов	центр помещения	0,5 м от стационарных отопительных приборов	
1	0,1	24,8	26,2	0,10	0,15	–
	1,1	23,5	26,0	0,12	0,12	37,0
	1,7	26,5	26,2	0,06	0,15	–
2	0,1	25,3	23,3	0,15	0,12	–
	1,1	25,5	23,5	0,12	0,12	22,0
	1,7	25,6	25,6	0,12	0,12	–
3	0,1	25,7	25,8	0,12	0,11	–
	1,1	25,8	25,9	0,15	0,10	28,0
	1,7	26,0	26,2	0,15	0,06	–
4	0,1	26,0	26,3	0,01	0,13	–
	1,1	26,0	26,4	0,01	0,05	25,0
	1,7	26,1	26,5	0,01	0,05	–

Окончание таблицы 1

Номер комнаты	Высота измерения, м	Параметры микроклимата				
		температура воздуха, °С		скорость движения воздуха, м/с		относительная влажность, %
		центр помещения	0,5 м от стационарных отопительных приборов	центр помещения	0,5 м от стационарных отопительных приборов	
5	0,1	26,5	25,0	0,04	0,06	–
	1,1	25,8	25,1	0,11	0,04	23,0
	1,7	27,3	26,0	0,10	0,05	–
6	0,1	23,2	24,1	0,15	0,00	–
	1,1	23,4	24,0	0,00	0,10	21,0
	1,7	24,1	24,6	0,10	0,10	–
7	0,1	23,0	24,0	0,10	0,10	–
	1,1	23,8	24,1	0,10	0,10	19,0
	1,7	24,1	24,2	0,10	0,10	–
8	0,1	27,0	27,1	0,00	0,00	–
	1,1	27,6	27,3	0,00	0,00	22,0
	1,7	27,9	27,3	0,00	0,00	–
9	0,1	26,6	27,6	0,10	0,10	–
	1,1	26,2	27,6	0,10	0,10	18,0
	1,7	27,0	27,7	0,10	0,10	–
10	0,1	27,2	27,9	0,10	0,10	–
	1,1	27,4	28,2	0,10	0,10	19,0
	1,7	28,0	28,4	0,10	0,10	–
Среднее значение	0,1	25,5	25,7	0,09	0,09	–
	1,1	25,5	25,8	0,08	0,08	23,4
	1,7	26,0	25,9	0,07	0,07	–
Ошибка	0,1	0,5	0,5	0,02	0,02	–
	1,1	0,5	0,5	0,02	0,01	1,7
	1,7	0,4	0,3	0,01	0,01	–
Нормативные значения		18–22		не более 0,15		30–65

Скорость движения воздуха во всех комнатах общежития не превышала максимальное нормативное значение (0,15 м/с) согласно ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».

Допустимая относительная влажность в жилых комнатах общежитий в отопительный период должна составлять 30–65 % в соответствии с требованиями санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Гигиенические требования к устройству, оборудованию и содержанию общежитий». Недостаточная относительная влажность была отмечена в 9 комнатах (90 % обследованных комнат), дефицит влажности колебался от 2 до 12 %.

Естественное освещение во всех комнатах боковое одностороннее (свет проникал в помещение через световые проемы в одной и стен помещения). Искусственное освещение создавалось газоразрядными лампами, светильники располагались в верхней части жилого помещения (общая система искусственного освещения). Измеренные уровни нормируемых параметров от разных видов освещения представлены в таблице 2.

Таблица 2. — Результаты измерений нормируемых параметров освещения в жилых комнатах общежития

Номер комнаты	Коэффициент естественной освещенности, %	Освещенность от искусственного освещения, лк
1	0,57	52
2	2,34	27
3	1,77	130
4	0,74	113
5	1,91	127
6	0,25	88
7	0,77	222
8	1,22	83
9	0,70	97
10	0,37	153
Среднее значение	1,3±0,335	109,2±17,23
Нормативные значения	Не менее 0,5	Не менее 150

Коэффициент естественной освещенности был ниже нормативных значений на 0,13–0,25 % в 2-х комнатах (20 % от исследованных комнат). Освещенность от системы искусственного освещения была ниже нормативных значений на 20–123 лк в 8 комнатах (80 % от числа исследованных комнат). Согласно требованиям гигиенического норматива «Показатели безопасности и безвредности для человека естественного, искусственного и совмещенного освещения помещений жилых зданий» в комнатах общежитий коэффициент естественной освещенности не должен быть менее 0,5 %, освещенность от системы искусственного освещения в жилых комнатах общежитий не должна быть менее 150 лк.

Заключение. При гигиенической оценке микроклиматических параметров и показателей световой среды жилых комнат общежития для студентов было установлено, что измеренные физические факторы не соответствовали гигиеническим нормативам, установленным для жилых помещений общежитий. Во всех обследованных комнатах в отопительный период отмечалось превышение допустимой температуры до 6 °С, на фоне этого в 90 % комнат отмечалась еще и дефицит влажности. Такое сочетание параметров микроклимата (повышенная температура и пониженная влажность) приводит к высушиванию кожи и слизистых оболочек, снижению местного иммунитета. В подавляющем большинстве комнат (90 %) уровень искусственного освещения был ниже нормативных значений, что свидетельствует о недостаточной мощности ламп, используемых в светильниках. Естественное освещение также не соответствовало гигиеническим требованиям в 20 % комнат. Низкие уровни показателей освещения могут приводить к зрительному утомлению, снижению работоспособности и развитию нарушений зрения у студентов. Сочетание неблагоприятных микроклиматических параметров и недостаточное освещение могут оказывать влияние на качество выполняемой работы в условиях жилых комнат общежития по подготовке к занятиям, отражаясь на успеваемости студентов и их здоровье. Выявленные нарушения требуют коррекции исследованных физических факторов с целью соблюдения гигиенических нормативов для предупреждения неблагоприятного влияния их на состояние здоровья студентов.

Литература

1. Корниенко, С. В. Оценка микроклимата жилых помещений на основе натурных измерений / С. В. Корниенко // Вестн. Волгоград. гос. архитектур.-строит. ун-та. Сер. Строительство и архитектура. — 2013. — № 30. — С. 144–147.
2. Афанасьева, Р. Ф. Медико-биологические аспекты нормирования и оценки микроклимата: итоги и перспективы дальнейших исследований / Р. Ф. Афанасьева // Медицина труда и промышленная экология / Науч.-исслед. ин-т медицины труда им. акад. Н. Ф. Измерова. — 2008. — № 6. — С. 48–52.
3. Абрамова, Н. А. Влияние освещения на здоровье и работоспособность человека / Н. А. Абрамова, Е. Г. Берестова, А. И. Шеметов // Современные проблемы науки и образования: сб. труд. конф. — М., 2015. — С. 44–47.

**HYGIENIC EVALUATION OF MICROCLIMATE AND LIGHT ENVIRONMENT
OF RESIDENTIAL PREMISES OF THE HOSTEL BASED ON NON-DIMENSIONAL MEASUREMENTS**

Kurash I. A.¹, Kravtsov A. V.², Ovcharenko A. I.¹, Sviatoho S. V.¹

¹Educational Establishment “Belarusian State Medical University”, Minsk, Republic of Belarus

²Republican unitary enterprise “Scientific practical centre of hygiene”, Minsk, Republic of Belarus

The article presents the results of laboratory-instrumental studies of the normalized parameters of the microclimate and the indicators of the light environment of the living rooms of the hostel.