

УДК 613.155:371.87

Л. В. Целикова, канд. экон. наук

**Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет
потребительской кооперации», г. Гомель, Республика Беларусь**

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СРЕДЫ ПРОЖИВАНИЯ НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ, ОЦЕНКА ЧИСЛЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЕЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ

Исследованы и определены числовые значения наиболее важных составляющих среды проживания студентов в общежитии. Проведена оценка их влияния на жизнедеятельность и здоровье студентов.

Ключевые слова: среда проживания, помещение жилое, безопасность жизнедеятельности, студент, общежитие студенческое

Постановка проблемы

На комфорт проживания в студенческом общежитии в реальных условиях влияют многие факторы. В этой связи нами было принято решение провести исследование в студенческой среде и выявить значимость влияния внутренней среды жилых помещений общежития на их здоровье и безопасность жизнедеятельности, а также оценить ее состояние с практической точки зрения. При опросе студенты отметили важность свежести воздуха в помещении. Не остались без внимания электромагнитные составляющие в комнате, температурные и влажностные режимы. В этой связи при проведении исследования акцент и особое внимание было обращено на данные факторы.

Анализ исследований и публикаций

Отметим, что поставленная проблема сегодня особенно актуальна. Хотелось бы отметить труды таких ученых как А. Г. Малышева, Н. В. Калинина, С. М. Юдин, Г. М. Черногаева, А. В. Мацюк, Н. Г. Волкова, С. С. Тимофеева, С. С. Тимофеев, Г. Г. Онищенко, Н. В. Никифорова, И. В. Май, В. К. Савин, Л. А. Дедкова. Она находится в центре внимания многих исследований, так как состояние внутренней среды закрытых жилых помещений особенно влияет на здоровье, активность физической и образовательной деятельности студентов, проживающих в общежитиях. Жилищная среда на постоянной основе является объектом контроля санитарно-эпидемиологических служб. Вместе с тем есть ряд вопросов прикладного характера применительно к конкретному объекту, которые выпадают из поля зрения научных исследований [1, 2].

Цель исследования

В данной научной статье нами исследовано и оценено состояние среды жилых помещений в студенческом общежитии, расположенном вдоль оживленной автотрассы, и ее влияние на безопасность проживания в них студентов.

Основные результаты исследования

Нами было проведено социологическое исследование среди студентов по выявлению значимости влияния внутренней среды жилых помещений на безопасность их жизнедеятельности.

Для опроса студентов была составлена анкета, предусматривающая ряд вопросов по выявлению наиболее значимых факторов внутренней среды жилых помещений в студенческом общежитии, влияющих на безопасность их жизнедеятельности.

Объем выборки формировался, исходя из допустимой погрешности $\Delta = 5 \%$, довери-

тельной вероятности $F(t) = 95\%$, дисперсии – $\sigma = 0,5$. Она равна 100 человек. В ее составе 50 % – это молодые родители. Основная часть из опрошенных респондентов – это женщины (83 %), из числа опрошенных проживают в общежитии 75 %.

По результатам опроса получены следующие результаты. По признаку важности данного вопроса для целевой аудитории выборка распределилась следующим образом.

Из опрошенных 20 % респондентов обращают внимание на свежесть воздуха в помещениях, его состав, вид и удобство обеспечения вентиляции.

35 % респондентов волнует электромагнитная, 5 % – шумовая загрязненность помещения. Они обращают также внимание на характер и месторасположение электроустановочных щитков, расположение помещений с электротрансформаторными установками, серверными и т. д.

15 % считают, что наличие электробытовых приборов рядом с рабочим местом недопустимо.

15 % опрошенных считают, что температура и влажность являются важными факторами формирования комфортной среды внутренних помещений.

Из всех опрошенных только для 5 % респондентов значима правильность расположения столов для подготовки к занятиям по отношению к световому потоку. Для 5 % респондентов важна освещенность, и они обращают внимание на инсоляцию.

В связи с особой значимостью для респондентов электромагнитных излучений, нами было проведено исследование, позволившее выявить влияние основных внешних и внутренних источников низкочастотных электромагнитных полей в реальных условиях проживания – в жилом помещении для студентов (комнате в общежитии) – по методике, разработанной автором научной работы (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели, позволяющие оценить влияние электромагнитных полей на целевую аудиторию респондентов, и полученные результаты

Показатели оценки влияния электромагнитных полей	Нормативное значение	Результаты, баллы*
1	2	3
Место нахождения электрических силовых кабелей	Располагаются по стенам, несмежным с жилыми комнатами	0
Расположение пунктов электропитания	Место расположения – в помещениях, граничащих со вспомогательными помещениями смежных комнат	0
Размещение силовых кабелей, кабельных линий, распределительных пунктов электропитания	Должны находиться на расстоянии не менее 3,5 м от внешних стен жилых помещений	0
Наличие общего контура заземления	Трехполюсные розетки: «фаза» «ноль» и заземление «нейтраль»	0
Размещение мест отдыха и частого там нахождения студентов (кровать, кресло, стулья, столы, и т. д.)	Нахождение на расстоянии не менее 1,5–2 метра от источников электромагнитного излучения	0
Время работы с мелкими электробытовыми приборами (утюг, мясорубка, миксер, кофемолка)	Рекомендуется сократить время контакта с данными товарами во время их использования	1
Размещение приборов, работающих без надзора (холодильника, СВЧ-печи) и под надзором (чайника, обогревателя, стиральной машины)	Рабочая зона располагается на расстоянии не менее 1,5–2 метра от источников электромагнитного излучения	1
Расположение электробытовых товаров ступенькой (СВЧ-печь на холодильнике, СВЧ-печь на стиральной машине и т. п.)	Запрещено	0

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Расстояние от телевизионных приемников	Нахождение зон просмотра рекомендуется располагать на расстоянии не менее 1,5–2 метра от любой поверхности данного прибора	0
Выключение из электросети приборов после их эксплуатации	Рекомендуется, запрещается оставлять их включенными в электрическую сеть в режиме ожидания	0
Расположение в жилой комнате рабочих мест	Нахождение их на расстоянии 20–30 см от розеток, скрытой в стене электропроводки и проводов	0
Время непрерывной работы за компьютером (при его наличии)	Рекомендуется не более 45 минут	1
Период (время) использования сотовой связи мобильного оператора в течение суток	Рекомендуется не более 0,5 часа в течение суток, время непрерывного использования – не более 3 мин.	1
Итого**		4

Примечание. Собственная разработка на основе [1, 3].

*Показатель в норме – 0 баллов, не соответствует – 1 балл:

*Оценка воздействия, в баллах: слабое – 1–4, среднее – 5–8, сильное – 9–13.

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что воздействие источников низкочастотных электромагнитных полей в реальных условиях проживания соответствует 4 баллам, что рассматривается как слабое воздействие неионизирующих излучений на бытовые процессы в период проживания в общежитии и соответствует норме, поэтому на основе результатов исследования не требуется оптимизации условий проживания.

Далее нами исследовались *микrokлиматические факторы в жилом помещении* – комнате студенческого общежития (таблица 2) с использованием простейших средств измерений: термометра, барометра и анемометра, а также расчетным путем на основании [4].

Таблица 2 – Показатели оптимального микроклимата в жилых помещениях

Показатели микроклимата	Установленный период в течение календарного года					
	Холодный и переходный			Теплый		
	Нормативное значение	Фактическое значение	Оценка*	Нормативное значение	Фактическое значение	Оценка*
1. Температура воздуха, °С	20–22	21	+	21–25	24	+
2. Относительная влажность, %	30–45	45	+	30–60	60	+
3. Скорость движения воздушного потока, м/ч	0,10–0,15	0,15	+	Не более 0,25	0,25	+
4. Температурный перепад между температурой воздуха помещений и стен, °С	Не более 6	4	+	Не более 6	6	+
5. Температурный перепад между температурой воздуха помещений и пола, °С	2	2	+	2	2	+

Примечания: Собственная разработка на основе [5–7].

*Показатель в норме – «+», не соответствует норме – «-».

Полученные практические результаты показывают, что в большей степени безопасность жизнедеятельности студентов в общежитии зависит от качества воздушной среды. Человек без пищи может прожить до 70 дней, без воды – около 3–7 дней, без воздуха – считанные минуты (1,3–5). Все выбранные показатели для исследования соответствуют нормативу. Принятая конструкция стены отвечает требованиям к теплопередаче по температурному перепаду.

Поскольку респонденты обращали внимание на освещенность, нами определялась естественная и искусственная освещенность. Данные сгруппированы в таблицу 3. Норматив освещения равен 1:8.

Таблица 3 – Расчет потребности в естественном и искусственном освещении студенческой комнаты при высоте потолка (h) 2,5 м

Помещения в блоке общежития	Площадь в м ²	Норматив освещения		Расчетная потребность в освещении		Фактическое освещение		Отклонение фактического освещения от расчетного, (+; -)*	
		естественного, 1 м ² СПП к 10 м ² пола	искусственного, Вт/м ²	естественного, 1 м ² СПП к 10 м ² пола	искусственного, Вт/м ²	естественного, 1 м ² СПП к 10 м ² пола	искусственного, Вт/м ²	естественного, 1 м ² СПП к 10 м ² пола	искусственного, Вт/м ²
Комната 1	12	1:8	8,34	18	100	20	80 (40 × 2)	+2	-20
Комната 2	12	1:8	8,34	18	100	20	120 (60 × 2)	+2	+20

Примечания: Собственная разработка на основе [1, 2, 5–7].

*Показатель в норме – «+», не соответствует норме – «-».

Данные таблицы 3 отражают состояние освещенности в двух исследуемых комнатах студенческого общежития (соседних по блоку). Как представляется, естественная освещенность соответствует нормативу. Ее фактическое превышение от расчетного показателя незначительно, что только улучшает качество освещения в комнате. Что касается фактического значения искусственного освещения, то оно имеет отклонение от расчетного на -20 в 1-й комнате и +20 в соседней комнате. Данный результат указывает на необходимость улучшить искусственное освещение в комнате один (2 лампы по 40 Вт) за счет замены одной лампы на 60 Вт, что позволит сделать освещение более ярким, т. е. привести в соответствии с нормативом. В соседней комнате есть необходимость улучшить искусственное освещение за счет замены одной лампы на 40 Вт. Освещение будет соответствовать нормативу, и снизится его слепящая способность.

В студенческих общежитиях должны быть хорошие системы естественной и искусственной вентиляции, что позволит улучшить комфорт жизнедеятельности в них. Поскольку общежитие № 2, хоть и стоит в отдалении от автотрассы, но выбросы в атмосферу могут превышать предельно допустимые концентрации согласно теоретическим положениям [3, 5, 6]. В связи с тем, что общежития университета находятся вдоль автотрассы, то нами далее исследовалось влияние антропогенных загрязнений в результате выбросов автотранспорта на внутреннюю среду жилых комнат в общежитии. Для расчета их количества был выбран с хорошим обзором участок автодороги протяженностью 0,5 км вблизи комплекса общежитий 2 и 3. С использованием метода наблюдений нами определено количество единиц автотранспорта, прошедшего по установленному участку в течение 20 минут и 1 часа (таблица 4).

Далее был рассчитан общий путь автомобилей по видам за 1 час (S , км) на анализируемом участке автотрассы по формуле 1 [1, 2].

$$S = N_n \cdot 0,5, \quad (1)$$

где n – виды автомобилей;

D – длина участка дороги (в данном случае – 0,5), км;

N_n – видовое количество автомобилей, проехавших участок за 1 час.

Таблица 4 – Транспорт на участке автотрассы в течение 20 минут и 1 часа

Виды автомобилей, n	Кол-во ед. всего	Кол-во единиц, прошедшее 0,5 км за 20 мин	Кол-во единиц, прошедшее 0,5 км за 1 час, N_n	Суммарный путь на участке 0,5 км за 1 час (D), км
Легковые	209	52	157	104,5
Грузовые	55	13	42	27,5
Автобусы	25	7	18	12,5
Дизельные грузовые	15	5	10	7,5

Примечание. Собственная разработка на основе [1, 2].

Полученные данные по результатам расчета в рамках формулы 1 сгруппированы в таблицу 5.

Таблица 5 – Общий путь, пройденный выявленным видом транспорта за 1 час на исследуемом участке автотрассы

Виды автомобилей, n	Общий путь (S), км
Легковые	78,5
Грузовые	21
Автобусы	9
Дизельные грузовые	5

Примечание. Собственная разработка на основе [1, 2].

После чего расчетным методом было определено количество выбросов вредных веществ в воздух, с использованием данных по количеству единиц автотранспорта, проезжающего по исследуемому участку в единицу времени (таблица 6), норм расхода топлива для автомобилей, применяющихся для движения по городу (таблица 6).

Таблица 6 – Нормативные значения рационального использования топлива при движении автотранспорта в пределах города

Виды автомобилей, n	Нормативные значения расхода топлива (л на 100 км)	Удельный расход топлива, C (л на 100 км)
Легковые	11–13	0,11–0,13
Грузовые	29–33	0,29–0,33
Автобусы	41–44	0,41–0,44
Дизельные грузовые	31–34	0,31–0,34

Примечание. Собственная разработка на основе [1, 2].

Нормативные значения эмпирических коэффициентов выброса вредных веществ от работы автотранспорта (K) в воздушную среду в зависимости от используемого вида топлива представлены в таблице 7. Данный коэффициент численно равен количеству вредных выбросов, образующихся при сгорании в двигателе автотранспортного средства количества конкретного топлива, равного его удельному расходу (л/км).

Таблица 7 – Значения эмпирических коэффициентов

Виды топлива	Значения эмпирических коэффициентов, (K)		
	Диоксид азота, NO_2	Угарный газ, CO	Углеводороды
Бензин	0,04	0,6	0,1
Дизель	0,04	0,1	0,03

Примечание. Собственная разработка на основе [1].

По формуле 2 был рассчитан объем топлива V_n , л, сжигаемого машинами (таблица 8):

$$V_n = S_n \cdot C_n. \quad (2)$$

Таблица 8 – Объем топлива, сжигаемого двигателями автомашин разных видов

Виды автомобилей, n	Объем топлива, V_n , л
Легковые	12,50
Грузовые	8,53
Автобусы	5,38
Дизельные грузовые	2,48
Итого	28,89

Примечание. Собственная разработка на основе [1, 2].

В таблице 9 представлено количество сожженного топлива по видам.

Таблица 9 – Объем топлива, сжигаемого двигателями автомашин конкретного вида

Виды автомобилей, n	Объем топлива, V_n , л	Объем топлива конкретного вида, л	
		Бензин	Дизельное топливо
Легковые	12,50	12,50	–
Грузовые	8,53	8,53	–
Автобусы	5,38	5,38	–
Дизельные грузовые	2,48	–	2,48
Итого	28,89	26,41	2,48

Примечание. Собственная разработка на основе [1].

Масса вредных веществ (m , г) при сгорании топлива равна:

$$m = \frac{V \cdot M}{22,4}, \quad (3)$$

где M – молярная масса.

В таблице 10 сгруппированы данные объема выделившихся вредных веществ в атмосферу, рассчитанные нами при нормальных условиях по каждому виду топлива и в совокупности (V_n , л).

Таблица 10 – Объемы выбросов вредных веществ

Виды топлива	Объем топлива, V_n , л	Количество вредных веществ, мл		
		Диоксид азота, NO_2	Угарный газ, CO	Углеводороды
Бензин	26,41	0,578	8,670	1,445
Дизель	2,48	0,578	1,445	0,434
Всего	28,89	1,156	10,115	1,879

Примечание. Собственная разработка на основе [2].

Объем вредных веществ, выделившихся при нормальных условиях по каждому виду топлива и в целом (таблица 10), не превышает предельные их концентрации и не представляет опасности для воздушной среды жилых помещений находящегося рядом с автотрассой студенческого общежития.

Выводы

На основании данных практических измерений и расчетов было оценено состояние внутренней среды жилых помещений в студенческом общежитии. Определялось наличие и

оценивалось состояние основных источников низкочастотных электрических и магнитных полей (внешних и внутренних), оптимальное микроклиматическое состояние, освещенность жилых помещений, объем антропогенных выделений автотранспортом в воздушную среду рядом с общежитиями университета и их влияние на внутреннюю среду жилых студенческих комнат. Полученные результаты позволяют нам утверждать, что их численные значения в реальных условиях проживания не противоречат безопасности жизнедеятельности студентов и находятся в допустимых пределах, определенных нормативными документами.

Список литературы

1. Бортновский, В. Н. Эколого-гигиенические основы электромагнитной безопасности : учеб.-метод. пособие / В. Н. Бортновский. – Гомель : ГомГМУ, 2012. – 36 с. – ISBN 978-985-506-456-6.
2. СанПин Республики Беларусь № 112 от 19.07.2023. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях : введен 2023-01-08. – Минск : Министерство здравоохранения, 2023. – 19 с.
3. ТКП 45-4.03-328-2019. Электробезопасность жилых помещений : введен 2019-10-02. – Минск : БелГИСС, 2019. – 37 с.
4. СП 2.04.02-2020. Тепловая защита жилых и общественных зданий. Энергетические показатели : строительные правила Республики Беларусь : издание официальное : утверждены и введены в действие постановлением Министерства архитектуры и строительства от 30 ноября 2020 г. № 99 : введены впервые / разработаны РУП «Стройтехнорм». – Минск, 2020. – 33 с. – URL: https://254.by/wp-content/uploads/2023/02/sp_2_04_02_2020_teplovaya_zaschita_zhilyh_i_obshchestvennyh_zdaniy.pdf (дата обращения: 03.03.2025). – Текст : электронный.
5. Прищепа, И. М. Безопасность жизнедеятельности человека / И. М. Прищепа, В. А. Ключев, А. Н. Дударев. – Минск : Вышэйшая школа, 2020. – 328 с. – ISBN 978-985-06-3262-3.
6. СН 3.02.11-2020. Административные и бытовые здания : строительные нормы Республики Беларусь : издание официальное : утверждены и введены в действие постановлением Министерства архитектуры и строительства от 13 ноября 2020 г. № 82 : введены впервые / разработаны РУП «Стройтехнорм». – Минск : Минстройархитектуры, 2021. – 21 с.
7. ТКП 45-3.02-324-2018. Жилые здания. Строительные нормы проектирования : издание официальное : утвержден и введен в действие приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 13 апреля 2018 г. № 93 : взамен ТКП 45-3.02-230-2010 : введен 2018-07-01 / разработан РУП «Стройтехнорм». – Минск : Минстройархитектуры, 2018. – 20 с.

Л. В. Целикова

**Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет
потребительской кооперации», г. Гомель, Республика Беларусь**

**Исследование влияния среды проживания на жизнедеятельность и здоровье студентов,
оценка численных значений ее составляющих**

Оценка влияния среды проживания на жизнедеятельность и здоровье студентов на основе количественных показателей ее составляющих сегодня особенно актуальна. Она находится в центре внимания многих научных и практических исследований. Вместе с тем, есть ряд вопросов прикладного характера применительно к конкретному объекту, которые выпадают из поля зрения научных исследований. В этой связи было принято решение провести исследование и оценить состояние среды жилых помещений в студенческом общежитии, расположенном вдоль оживленной автотрассы, и ее влияние на безопасность проживания в них студентов.

Одним из инструментов исследования явился социологический опрос студентов, предусматривающий ряд вопросов по выявлению наиболее значимых факторов внутренней среды жилых помещений в студенческом общежитии, влияющих на безопасность их жизнедеятельности. Данные обработки анкеты показали, что для респондентов значимы такие факторы как низкочастотные электрические и магнитные поля, микроклиматическое состояние, освещенность жилых помещений, объем антропогенных выделений автотранспортом в воздушную среду рядом с общежитиями университета и их влияние на внутреннюю среду жилых студенческих комнат. С помощью простейших средств измерений и математических расчетов были определены количественные показатели наиболее важных составляющих среды проживания студентов в общежитии. Полученные результаты позволили утверждать, что их численные значения в реальных условиях проживания не противоречат безопасности жизнедеятельности студентов и находятся в допустимых пределах, определенных нормативными документами.

СРЕДА ПРОЖИВАНИЯ, ПОМЕЩЕНИЕ ЖИЛОЕ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СТУДЕНТ, ОБЩЕЖИТИЕ СТУДЕНЧЕСКОЕ

L. V. Tselikova
**Educational Institution «Belarusian Trade and Economics University
of Consumer Cooperatives», Gomel, Republic of Belarus**
**Study of the Living Environment Impact on the Life and Health of Students,
Assessment of the Numerical Values of its Components**

Assessment of the living environment impact on the life and health of students based on the quantitative indicators of its components is especially relevant today. It is the focus of many scientific and practical studies. At the same time, there are a number of applied questions in relation to a specific object that fall outside the scope of scientific research. In this regard, it was decided to conduct a study and assess the state of the living environment in a student dormitory located along a busy highway and its impact on the safety of students living there.

One of the research tools was a sociological survey of students, which included a number of questions to identify the most significant factors in the internal environment of residential premises in a student dormitory that affect the safety of their life. The data from the questionnaire processing showed that such factors as low-frequency electric and magnetic fields, microclimatic conditions, lighting of living quarters, the volume of anthropogenic emissions from motor vehicles into the air near the university dormitories and their impact on the internal environment of student living rooms are significant for the respondents. Using the simplest measuring instruments and mathematical calculations, quantitative indicators of the most important components of the student living environment in the dormitory were determined. The results obtained allowed us to assert that their numerical values in real living conditions do not contradict the safety of students' life and are within the permissible limits determined by regulatory documents.

LIVING ENVIRONMENT, RESIDENTIAL PREMISES, LIFE SAFETY, STUDENT, STUDENT DORMITORY

Сведения об авторе:

Л. В. Целикова

SPIN-код РИНЦ: 2659-8658

Телефон: +375 44 770-48-43

+375 29 699-31-39

Эл. почта: fak_zkom@bteu.by

Статья поступила 06.03.2025

© Л. В. Целикова, 2025

*Рецензент: М. В. Коновальчик, канд. техн. наук,
Автомобильно-дорожный институт
(филиал) ДонНТУ в г. Горловка*