DOI: 10.15593/2224-9826/2015.2.14

УДК 727.3

Н.Б. Курякова, Т.Ю. Запольских, А.В. Пирущая

Пермский национальный исследовательский
политехнический университет, Пермь, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ КОМФОРТНОСТИ УЧЕБНОГО КОРПУСА УРАЛЬСКОГО ФИЛИАЛА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ЖИВОПИСИ, ВАЯНИЯ И ЗОДЧЕСТВА ИЛЬИ ГЛАЗУНОВА

Рассматривается понятие комфортности. Обоснована актуальность проблемы комфортности учебных корпусов высших учебных заведений. Определен объект исследования – учебный корпус Уральского филиала Российской академии живописи, ваяния и зодчества Ильи Глазунова. Определены параметры комфортности, наиболее важные для аудиторий учебного корпуса высшего учебного заведения. Цель исследования сформулирована как определение параметров микроклимата и естественной освещенности аудиторий учебного корпуса и выявление соответствия их нормативным значениям. К исследуемым параметрам микроклимата относятся: температура внутреннего воздуха аудиторий, относительная влажность воздуха, перепад между температурами внутреннего воздуха и поверхности стены. Естественная освещенность аудиторий характеризуется коэффициентом естественной освещенности. Замеры параметров комфортности учебного корпуса проводились в период с октября 2014 г. по март 2015 г. с разделением на осенний, зимний и весенний периоды, характеризующиеся среднесуточной температурой наружного воздуха. В статье представлена методика измерений, измерительные приборы, нормативная литература и предельно допустимые значения исследуемых параметров комфортности. Приведены и проанализированы результаты измерений параметров комфортности в учебном корпусе Уральского филиала Российской академии живописи, ваяния и зодчества Ильи Глазунова. Определены особенности его месторасположения и специфика учебного процесса, влияющие на требования к параметрам комфортности. Полученные результаты исследования позволяют оценить комфортность обучения в корпусе Уральского филиала Российской академии живописи, ваяния и зодчества Ильи Глазунова в целом как комфортную. В дальнейшем авторы предполагают расширить исследование за счет определения параметров комфортности в неотапливаемый период и в период наиболее холодной пятидневки.

Ключевые слова: комфортность, микроклимат, температура внутреннего воздуха, относительная влажность воздуха, коэффициент естественной освещенности, учебный корпус.

N.B. Kuriakova, T.Iu. Zapol'skikh, A.V. Pirutskaia

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

**THE RESEARCH AND ANALYSIS OF COMFORT
OF ACADEMIC BUILDING OF THE URAL BRANCH OF RUSSIAN
ACADEMY OF PAINTING, SCULPTURE AND ARCHITECTURE
BEHALF OF ILYA GLAZUNOV**

In article the concept of comfort is considered. Relevance of a problem of comfort of academic building of higher educational institutions is proved. The object of research – the academic building of the Ural branch of Russian Academy of Painting, Sculpture and Architecture behalf of Ilya Glazunov is defined. Comfort parameters, the most important for training room of the academic building of a higher educational institution are determined. The research objective is formulated as determination of parameters of a microclimate and natural illumination of training room of the educational case and detection of compliance to their standard values. Treat the studied parameters of a microclimate: temperature of internal air of training room, relative humidity of air, difference between temperatures of internal air and a surface of a wall. Natural illumination of a training room is characterized by coefficient of natural illumination. Measurements of parameters of comfort of the academic building were carried out to the period from October, 2014 to March, 2015 with division into the autumn, winter and spring periods, which are characterized by the average daily temperature of external air. The measurement technique, measuring devices, standard literature and maximum-permissible values of the studied comfort parameters is presented in article. Results of measurements of parameters of comfort in the academic building of the Ural branch of Russian Academy of Painting, Sculpture and Architecture behalf of Ilya Glazunov are provided and analyzed. The features of a site of the academic building of the Ural branch of Russian Academy of Painting, Sculpture and Architecture behalf of Ilya Glazunov and specifics of educational process influencing requirements to comfort parameters are marked out. The received results of research allow to estimate comfort of training in the academic building of the Ural branch of Russian Academy of Painting, Sculpture and Architecture behalf of Ilya Glazunov as in general the comfortable. Further authors assume to expand research due to determination of parameters of comfort during not heated period and in the period of the coldest five-day week.

Keywords: comfort, microclimate, temperature, humidity, coefficient of natural illumination, academic building.

Требования комфортности должны соблюдаться в гражданских зданиях различного назначения, в том числе в учебных корпусах высших учебных заведений. Авторами статьи было проведено исследование комфортности жилых зданий города Перми, результаты которого нашли отражение в научных статьях [1, 2]. Следующим этапом работы стало исследование комфортности вузов города Перми. Актуальность темы комфортности для учебных корпусов вузов связана с тем, что вузы должны обеспечивать благоприятную среду для учебного процесса, научной и общественной деятельности студентов и преподавателей и проч.¹¹

¹¹ Пособие к СНиП 2.08.02–89. Проектирование высших учебных заведений и институтов повышения квалификации.

Кроме того, требования комфортности должны соблюдаться в период всего срока эксплуатации здания. Поэтому в исследование включены как новые корпуса, так и здания старых лет постройки, а также «профильные» и «перепрофилированные» из зданий другого назначения. В качестве объектов исследования выбраны учебные корпуса строительного, электротехнического и автомобильного факультетов Пермского национального исследовательского политехнического университета (ПНИПУ), корпус Уральского филиала Российской академии живописи, ваяния и зодчества Ильи Глазунова (УФ РАЖВиЗ), корпус Пермской государственной сельскохозяйственной академии имени академика Н.Б. Прянишникова (ПГСХ) [3]. В данной статье подробно представлено исследование комфортности «старого профильного» корпуса УФ РАЖВиЗ Ильи Глазунова (рис. 1, 2).

Рис. 1. Корпус УФ РАЖВиЗ Ильи Глазунова

Рис. 2. Местоположение корпуса УФ РАЖВиЗ

Корпус УФ РАЖВиЗ двухэтажный, Г-образной формы в плане, размером 45×15 м и 76×12 м. Здание было построено после 1842 г. по проекту архитектора А.И. Мейснера, предположительно для размещения в нем ремесленного училища. Однако с 1850 г. в здании располагался губернский детский приют. Попечителем приюта была семья купцов-пароходчиков Любимовых. Впоследствии приют стал женским и одновременно заменял школу. В 1895 г. по проекту архитектора В.В. Попатенко был возведен пристрой со стороны Комсомольского проспекта. С 1992 г. по настоящее время в здании находится УФ РАЖВиЗ¹².

Понятие комфортности многогранно и формируется множеством факторов [4–6]. Наиболее емкое определение комфортности – возможность беспрепятственно осуществлять все виды жизнедеятельности, в том числе учебную. Для учебных корпусов вузов наиболее важным является соблюдение требований строительной физики. Поэтому целью исследования является определение параметров микроклимата и естественной освещенности аудиторий и выявление их соответствия нормативным значениям. Из параметров микроклимата для первого этапа исследования выбраны: температура внутреннего воздуха аудиторий, относительная влажность воздуха, перепад между температурами внутреннего воздуха и поверхности стены. Естественная освещенность аудиторий характеризуется коэффициентом естественной освещенности.

Параметры микроклимата для аудиторий вузов нормируются ГОСТами¹³. Так, оптимальная температура внутреннего воздуха в аудиториях должна составлять 19–21 °С, допустимая – 18–23 °С. Оптимальное значение относительной влажности воздуха 30–45 %, допустимое – до 60 %. Перепад между температурами внутреннего воздуха и поверхности стены должен составлять не более 4,5 °С. Требования к освещенности нормируются СП и СанПиНами¹⁴. Коэффициент естественной освещенности для учебных аудиторий вузов должен составлять не менее 1,2 %.

¹² Улицы, районы и микрорайоны города Перми. Комсомольский проспект. Ленинский район. Четная сторона. [Электронный ресурс]. URL: <http://metrosphera.ru/history/streets/?pub=431> (дата обращения: 1.10.2014).

¹³ ГОСТ 30494–2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

¹⁴ СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение; СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий; СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

При проведении исследования комфортности корпуса УФ РАЖ-ВиЗ следует отметить особенности его местоположения и специфику учебного процесса, так как они могут влиять на требования к параметрам комфортности. Особенности местоположения заключаются в том, что корпус располагается в исторической части города и окна половины аудиторий выходят во внутренний двор. К специфике учебного процесса можно отнести тот факт, что в кабинетах живописи требуется постановка искусственного освещения и более высокая температура для натурщиков.

Требования к параметрам комфортности должны соблюдаться независимо от времени года. Поэтому замеры параметров комфортности производились в период с октября 2014 г. по март 2015 г.: в осенний и весенний период со среднесуточной температурой наружного воздуха от -5°C до $+5^{\circ}\text{C}$ и в зимний период – с температурой менее -5°C . Измерения были произведены в соответствии с требованиями ГОСТа¹⁵, с использованием планов этажей, измерителя температуры, инфракрасного термометра, люксметра (рис. 3).

Рис. 3. Приборы: 1 – измеритель температуры CENTER-310; 2 – инфракрасный термометр CENTER-350; 3 – люксметр LX1010B

Для определения параметров комфортности были выбраны характерные аудитории на каждом этаже корпуса, расположенные в угловых и средней частях здания (рис. 4). Всего в корпусе насчитывается 23 учебных аудитории, из них для проведения измерений были выбраны 10.

Результаты измерений представлены в табл. 1–4 и на диаграммах (рис. 5–11), где зеленым цветом выделен диапазон предельно допустимых значений рассматриваемого параметра комфортности.

¹⁵ ГОСТ 30494–2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.

Рис. 4. Планы 1-го и 2-го этажей корпуса УФ РАЖВиЗ

Таблица 1

Температура внутреннего воздуха, °С

Период года	Номер аудитории									
	7	5	4	39	уч.кл.	13	23	28	29	16
Осень	23,6*	21,9	23,8	18,6	21,6	22,5	21,1	22,2	21,3	23,5
Зима	19,0	20,5	22,1	18,4	21,4	22,1	20,2	21,2	21,5	22,8
Весна	22,4	23,1	21,9	19,8	21,7	21,3	20,7	20,8	21,3	24,2

*полужирным шрифтом выделены значения параметров, не соответствующие норме.

Рис. 5. Температура внутреннего воздуха, 1-й этаж

Рис. 6. Температура внутреннего воздуха, 2-й этаж

Анализ таблицы (см. табл. 1) и диаграмм (см. рис. 5, 6) температуры внутреннего воздуха показывает, что в осенний период температура превышает предельно допустимый диапазон менее чем на 1 °C в 3 из 10 исследуемых аудиторий, в весенний период – на 0,1–1,2 °C в 2 из 10 аудиторий, в зимний период – соответствует норме во всех аудиториях.

Перепад между температурами внутреннего воздуха и поверхности стены во всех аудиториях в течение всего периода исследования в пределах нормы (см. табл. 2, рис. 7, 8).

Таблица 2

Температурный перепад, °C

Период года	Номер аудитории									
	7	5	4	39	уч.кл.	13	23	28	29	16
Осень	0,6	1,4	1,3	1,1	0,4	0,5	2,1	2,7	2,8	0,8
Зима	1,1	0,9	0,1	2,9	0,4	1,1	0,2	1,2	0,2	0,2
Весна	0,4	1,6	0,9	2,3	0,2	1,3	0,9	0,3	1,8	0,2

Рис. 7. Температурный перепад, 1-й этаж

Рис. 8. Температурный перепад, 2-й этаж

Относительная влажность воздуха (см. табл. 3, рис. 9, 10) в осенний период измерений в 6 аудиториях из 10 меньше нижней границы допустимых значений на 3–9 %. В зимний период в 7 из 10 аудиторий относительная влажность не соответствует предельно допустимым значениям на 2–10 %, в весенний период – ниже 30 % во всех исследуемых аудиториях на 1,5–12,2 %.

Таблица 3

Относительная влажность воздуха, %

Период года	Номер аудитории									
	7	5	4	39	уч.кл.	13	23	28	29	16
Осень	24,7*	21,1	21,1	31,8	29,5	26,5	26,5	25,8	32,4	21,2
Зима	20,2	19,9	21,9	30,2	28,5	26,2	23,1	24,6	30,5	19,6
Весна	23,4	23,3	17,8	28,5	23,1	22,5	21,2	27,0	20,7	18,9

*полужирным шрифтом выделены значения параметров, не соответствующие норме.

Рис. 9. Относительная влажность воздуха, 1-й этаж

Рис. 10. Относительная влажность воздуха, 2-й этаж

Несоответствие температурно-влажностного режима учебных классов предельно допустимому диапазону значений связано в первую очередь с отопительным периодом.

Коэффициент естественной освещенности (см. табл. 4, рис. 11, 12) 3 аудиторий на первом этаже не достигает нормы КЕО = 1,2 %, однако отклонение не превышает 10 % от нормативного. Несоответствие нормам можно объяснить тем, что окна аудиторий выходят на северо-запад, с этой стороны корпус УФ РАЖВиЗ соседствует с 2–6-этажной застройкой. В связи со спецификой учебного процесса (занятия живописью, ваянием и зодчеством) не во всех аудиториях требуется естественное освещение, часто окна затеняются и устанавливаются источники искусственного освещения. К тому же в исторических зонах города по требованиям СанПиНа¹⁶ нормируется КЕО = 0,5 % в центре помещений любого назначения, за исключением помещений некоторых зданий.

Таблица 4

Коэффициент естественной освещенности, %

Параметр	Номер аудитории									
	7	5	4	39	уч.кл.	13	23	28	29	16
КЕО	1,1*	1,1	1,4	1,1	2,7	3,0	1,6	4,9	1,2	1,5

*полужирным шрифтом выделены значения параметров, не соответствующие норме

¹⁶ СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

Рис. 11. Коэффициент естественной освещенности, 1-й этаж

Рис. 12. Коэффициент естественной освещенности, 2-й этаж

В результате проведенного исследования и анализа полученных данных установлено:

1. Отклонения температуры внутреннего воздуха составляют до 3% от верхней границы предельно допустимых значений 23 °С в 7 из 10 аудиторий.
2. В аудиториях № 29 и № 16 допускается превышение нормативного значения температуры внутреннего воздуха в связи с тем, что в них может позировать обнаженная натура.
3. Температурный перепад в исследуемых аудиториях во все периоды замеров – в пределах нормы.
4. Отклонения относительной влажности воздуха достигают 41 % от минимального предельно допустимого значения 30 % в 8 из 10 аудиторий.
5. Отклонения КЕО составляют менее 10 % от нормируемого значения в 3 аудиториях из 10, значения коэффициента естественной освещенности во всех аудиториях корпуса удовлетворяют требованиям СанПиНа.

Таким образом, проведенный анализ позволяет оценивать среду обучения в учебном корпусе Уральского филиала Российской академии живописи, ваяния и зодчества Ильи Глазунова в целом как комфортную. Отклонения показателей температурно-влажностного режима от предельно допустимых значений объясняются отопительным периодом.

В дальнейшем авторы статьи предполагают расширить исследование за счет определения параметров комфортности в неотапливаемый период и в период наиболее холодной пятидневки.

Библиографический список

1. Курякова Н.Б., Пируцкая А.В. Комфортность как критерий жилищного фонда Перми // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Урбанистика. – 2014. – № 2. – С. 6–14.

2. Курякова Н.Б., Пируцкая А.В. Комфортность как критерий целесообразности ребрендинга вторичного жилья г. Перми // Взаимодействие науки и общества: проблемы и перспективы: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., г. Уфа, 30 апреля 2014 г. – Уфа: Аэтерна, 2014. – С. 272–275.

3. Курякова Н.Б., Запольских Т.Ю., Пируцкая А.В. Исследование комфортности учебных корпусов ВУЗов города Перми // Сборник научных трудов SWorld. Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте. – Одесса, 2014. – № 4 (37), т. 18. – С. 32–37.

4. Архитектурное проектирование жилых зданий / М.В. Лисициан, В.Л. Пашковский [и др.]. – М.: Архитектура-С, 2006. – 488 с.

5. Предтеченский В.М. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Т. 2. Основы проектирования – М.: Стройиздат, 1976. – 216 с.

6. Визгалов Д.В. Брендинг города. – М.: Фонд «Институт экономики города», 2011. – 160 с.

References

1. Kuriakova N.B., Pirutskaya A.V. Komfortnost' kak kriterii zhilishchnogo fonda Permi [Comfort as a criterion for housing Perm]. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Urbanistika*, 2014, no. 2, pp. 6-14.

2. Kuriakova N.B., Pirutskaya A.V. Komfortnost' kak kriterii tselesoobraznosti rebrendinga vtorichnogo zhil'ia goroda Permi [Comfort as a criterion of expediency of re-branding of secondary housing in Perm]. *Sbornik statei Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Vzaimodeistvie nauki i obshchestva: problemy i perspektivy"*. Ufa: Aeterna, 2014, pp. 272-275.

3. Kuriakova N.B., Zapol'skikh T.Iu., Pirutskaya A.V. Issledovanie komfortnosti uchebnykh korpusov VUZov goroda Permi [Research superior academic buildings of the University city of Perm]. *Sbornik nauchnykh trudov SWorld. Perspektivnye innovatsii v nauke, obrazovanii, proizvodstve i transporte*. Odessa, 2014, no. 4 (37), vol. 18, pp. 32-37.

4. Lisitsian M.V., Pashkovskii V.L. [et al.] Arkhitekturnoe proektirovanie zhilykh zdaniy [Architectural design of residential buildings]. Moscow: Arkhitektura-S, 2006. 488 p.

5. Predtechenskii V. M. Arkhitektura grazhdanskikh i promyshlennnykh zdaniy. Tom 2. Osnovy proektirovaniia [Architecture of civil and industrial buildings]. Moscow: Stroizdat, 1976. 216 p.

6. Vizgalov D.V. Brending goroda [City branding]. Moscow: Fond "Institut ekonomiki goroda", 2011. 160 p.

Получено 09.04.2015

Об авторах

Курякова Наталия Борисовна (Пермь, Россия) – кандидат технических наук, доцент кафедры «Архитектура и урбанистика» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: tashatshal1@bk.ru).

Запольских Татьяна Юрьевна (Пермь, Россия) – старший преподаватель кафедры «Архитектура и урбанистика» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: tania-69.69@mail.ru).

Пируцкая Алена Викторовна (Пермь, Россия) – студентка Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: alona93@mail.ru).

About the authors

Nataliia B. Kuriakova (Perm, Russian Federation) – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Architecture and Urbanism, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, e-mail: tashatasha11@bk.ru).

Tat'iana Iu. Zapol'skikh (Perm, Russian Federation) – Senior Lecturer, Department of Architecture and Urbanism, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, e-mail: tania-69.69@mail.ru).

Alena V. Pirutskaiia (Perm, Russian Federation) – Student, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, e-mail: alona93@mail.ru).