

УДК 69:055

**А. А. Тибиркова, П. А. Белоусова, А. Р. Рисунов, Е. Н. Карпушко,
С. А. Жигульский, Е. В. Иванов**

Волгоградский государственный технический университет

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА ЭКСПЕРТА ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Статья посвящена оценке влияния параметров рабочего пространства на эффективность камеральной деятельности эксперта по обследованию зданий. Цель исследования заключается в систематизации действующих нормативных требований к организации рабочего места и проверке расчетной модели, позволяющей количественно определять влияние отклонений эргономических параметров на трудозатраты. Выполнен анализ технических норм и санитарно-гигиенических требований, а также рассмотрены уровневые подходы к оценке условий труда, представленные в научных публикациях. На основе нормативных параметров разработана классификация рабочих мест эксперта по трем уровням. В рамках учебной практики проведены инструментальные измерения освещенности, расстояния до монитора и зон досягаемости, что позволило применить расчетную схему и определить коэффициенты, отражающие влияние факторов на продолжительность камеральной части. Установлено значимое влияние эргономических, психологических и организационных факторов на скорость обработки данных и устойчивость внимания.

Ключевые слова: рабочее пространство, эргономика, камеральная деятельность, экспертное обследование, условия труда, зрительная нагрузка, зона досягаемости, освещенность, рационализация рабочего места, классификация уровней, трудозатраты.

Введение

Работа эксперта по обследованию зданий включает обработку материалов визуального осмотра, анализ дефектов, выполнение расчетов и подготовку отчетов. Большая часть таких операций выполняется в камеральной среде, поэтому параметры рабочего пространства заметно влияют на скорость обработки информации, уровень утомления и устойчивость внимания. Нормативные документы регулируют порядок обследований и структуру отчетности, однако пространственные характеристики рабочего места описаны разрозненно.

Требования, относящиеся к мебели, освещенности, рабочей позе и зонам досягаемости, распределены между различными нормативно-техническими документами: ГОСТ Р 12.2.032—2013, СанПиН 1.2.3685—21, СП 44.13330.2020, ГОСТ 12.2.069—2002 и др.

Из-за отсутствия единого подхода к оценке рабочего пространства формирование эргономичной среды требует самостоятельного анализа нормативных источников.

Отдельное внимание уделяется работам¹ [1]. Авторы выделяют минимальный уровень, основанный на выполнении базовых норм безопасности, промежуточный уровень, связанный с частичным соблюдением требований

¹ ГОСТ 31937—2024. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. М. : Стандартинформ, 2022. 45 с.

РД 22-01.202—2023. Методика проведения экспертного обследования зданий и сооружений. М. : ФАУ «РОСДОРНИИ», 2023. 67 с.

по мебели, освещенности и рабочей позе, и улучшенный уровень, формируемый при учете антропометрических и санитарно-гигиенических параметров.

Публикации по рационализации офисных пространств и инженерных рабочих зон² используют схожую оценочную схему.

В исследовании, проведенном в Steelcase, выяснилось, что внедрение эргономического подхода к организации рабочего места уменьшило степень утомляемости сотрудников, а их продуктивность возросла примерно на 15 %. Показатели говорят о том, что такие улучшения приводят к снижению количества пропусков работы по причине заболеваний, связанных с неудобными условиями труда, почти на четверть³ [2—4].

Еще одним примером является исследование Avaya, которое показало, что улучшение условий на рабочих местах, в частности использование эргономичных решений, снизило уровень стресса и повысило удовлетворенность сотрудников⁴.

Проблемы эргономики рабочих мест и выявление ошибок при их проектировании и организации являются предметом изучения многих исследователей. В статье [5] анализируется рабочее место и предлагаются варианты его улучшения, показываются плюсы правильной организации рабочего места на основе государственных стандартов и требований.

В исследованиях [6—8] рабочее место рассматривается через удобство доступа к инструментам, распределение оборудования, характеристики освещенности, зрительную нагрузку и устойчивость используемой позы. Комбинация факторов позволяет формировать группы рабочих мест, различающиеся по влиянию на производительность.

Отклонения пространственных параметров рабочего места оказывают прямое влияние на концентрацию, зрительное напряжение и общее время выполнения операций.

На основе проведенного анализа публикаций и норм⁵ сформирована классификация рабочих мест эксперта по трем уровням: минимальный, средний и улучшенный. Классификация отражает степень соответствия пространственных параметров антропометрическим требованиям и санитарно-гигиеническим нормам.

Основная часть

Для последующего анализа выполнена систематизация требований из отечественных нормативно-технических документов и правил. В табл. 1 включены параметры, которые формируют рабочую среду экспертной деятельности.

Классификация рабочих мест основана на сопоставлении фактических параметров пространства с нормативными значениями, зафиксированными в ГОСТ Р 12.2.032—2013, ГОСТ 12.2.069—2002 и санитарных требованиях.

² National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Ergonomic solutions for workplace safety. URL: [cdc.gov/niosh/topics/ergonomics](https://www.cdc.gov/niosh/topics/ergonomics).

³ Steelcase. The future of work: the role of ergonomics in workplace design. URL: steelcase.com/content/uploads/2021/02/2021_AM_SC_Global-Report_Changing-Expectations-and-the-Future-of-Work-2.pdf.

⁴ Исследование американской компании Avaya . URL: www.avaya.com/ru.

⁵ ГОСТ Р 56906—2016. Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S) (утв. и введен в действие приказом Росстандарта от 31.03.2016 № 231-ст).

Нормативные параметры рабочего места эксперта (по ГОСТ Р 56906—2016)

Параметр	Нормативный диапазон
Высота рабочей поверхности стола	680...800 мм
Высота пространства для ног	≥ 600 мм
Расстояние от глаз до монитора	500...700 мм
Высота центра экрана относительно уровня глаз	–150...0 мм
Освещенность рабочей поверхности	300...500 лк
Температура воздуха	20...24 °С
Относительная влажность воздуха	40...60 %
Ширина рабочей зоны (зона досягаемости)	до 450 мм
Расширенная зона досягаемости	450...700 мм
Уровень шума	≤ 50 дБА

Минимальный уровень отражает выраженные отклонения от нормативных границ.

Средний уровень формируется при частичном выполнении требований.

Улучшенный уровень достигается при устойчивом соблюдении нормативных диапазонов и рациональном распределении материалов.

Для количественной оценки влияния параметров рабочего пространства на трудозатраты использована схема, согласующаяся с механизмами, применяемыми в действующих методиках специальной оценки условий труда (СОУТ).

В официальной методике СОУТ отклонения параметров от норм приводят к увеличению напряженности трудового процесса и повышению класса условий труда.

Оценка выполняется на основе относительной разницы между фактическим значением и нормативом, что позволяет корректно учитывать вклад каждого фактора.

Аналогичные зависимости присутствуют в санитарных рекомендациях по работе с ПЭВМ, где увеличение зрительной нагрузки связывается с пропорциональным изменением параметров освещенности и положения монитора.

На основе данных принципов вычисляются частные коэффициенты, отражающие влияние отклонений освещенности, расстояния до монитора и зоны досягаемости.

Коэффициент, учитывающий недостаточную освещенность, задается следующим выражением [6]:

$$k_L = \alpha_L \frac{L_{\text{норм}} - L}{L_{\text{норм}}}, \quad (1)$$

где k_L описывает рост зрительной нагрузки при снижении освещенности ниже санитарного норматива; параметр α_L равен 0,20.

В санитарных требованиях по работе с ПЭВМ отмечается, что снижение освещенности ниже 300 лк вызывает рост времени фиксации взгляда, замедление распознавания мелких символов и повышение общей утомляемости зрительного анализатора.

Характер изменений укладывается в диапазон 10...20 %, что позволяет использовать весовой множитель 0,20. Величина $L_{\text{норм}}$ равна 300 лк.

Значение L определяется по фактическим условиям.

Отклонение расстояния до экрана влияет на аккомодационную нагрузку глаза и напряжение мышц шеи.

Коэффициент рассчитывается по следующему выражению [9]:

$$k_D = \alpha_D \frac{|D D_{\text{норм}}|}{D_{\text{норм}}}, \quad (2)$$

где k_D отражает рост затрат времени на чтение и анализ материалов; значение α_D принято равным 0,10.

В ГОСТ Р 12.2.032—2013 расстояние 500...700 мм рассматривается как диапазон, обеспечивающий минимальную нагрузку.

Данные санитарных рекомендаций по ПЭВМ показывают рост времени восстановления фокусировки на 8...12 % при отклонении расстояния на 20...30 %, что позволяет применять множитель 0,10. Величина $D_{\text{норм}}$ равна 600 мм, D соответствует фактической дистанции.

Абсолютное значение отклонения учитывает то, что нарушение нормы в любую сторону ухудшает условия для аккомодации.

Расположение материалов за пределами удобной зоны увеличивает число перемещений корпуса и нагрузку на мышцы плечевого пояса. Коэффициент рассчитывается следующим образом [6]:

$$k_S = \alpha_S \frac{S S_{\text{норм}}}{S_{\text{норм}}}. \quad (3)$$

Параметр k_S описывает влияние увеличенной дистанции до объектов. Значение α_S равно 0,15. В ГОСТ 12.2.069—2002 зоны досягаемости разделены по уровню требуемого мышечного усилия: рабочая зона до 450 мм, расширенная зона 450...700 мм и предельная зона свыше 700 мм.

Переход в расширенную зону характеризуется увеличением нагрузки на 15...25 %, что позволяет применять множитель 0,15. Значение $S_{\text{норм}}$ равно 450 мм, S определяется по фактическому расположению материалов.

Интегральное влияние параметров на трудозатраты отражается суммарным коэффициентом K [9]:

$$K = 1 + k_L + k_D + k_S. \quad (4)$$

Значение K показывает, насколько фактические условия отличаются от нормативной среды. Структура коэффициента соответствует подходу, при котором итоговая оценка условий труда формируется за счет суммирования влияния отклонений нескольких факторов.

Продолжительность камеральной части рассчитывается по выражению

$$t = t_0 \cdot K, \quad (5)$$

где $t_0 = 8$ ч, применяется в нормировании труда, в том числе при расчетах с учетом неблагоприятных факторов.

С целью проверки работоспособности разработанной методики оценки параметров рабочего пространства в ходе учебной практики проведено пробное исследование условий труда в офисном помещении, где выполнялась камеральная обработка материалов (рис.).

Исследование включало инструментальное измерение освещенности, расстояния до экрана и удаленности рабочих материалов, сравнение параметров с нормативными величинами и расчет коэффициентов, отражающих влияние отклонений на продолжительность камеральных операций.

Освещенность определялась при помощи люксметра «ТКА-Люкс», расстояния — металлической рулеткой «ЗУБР» 5 м, удаленность материалов — измерительной рейкой длиной 500 мм.

Полученные данные позволили применить расчетные выражения и оценить влияние параметров среды на трудозатраты.



Фотографии рабочего места до и после применения методики

Освещенность на рабочей поверхности составила 181 лк.

Нижняя граница санитарной нормы равна 300 лк.

Значение коэффициента k_L рассчитывалось по формуле (1).

При $\alpha_L = 0,20$, $L_{\text{норм}} = 300$ лк и $L = 181$ лк получено

$$k_L = \frac{0,20 \cdot 119}{300} = 0,079.$$

Величина отражает рост зрительной нагрузки и увеличение времени удержания фокусировки.

Расстояние до экрана, измеренное от линии зрения до плоскости монитора, составило 822 мм. Нормативная дистанция равна 600 мм.

Коэффициент k_D вычислялся по формуле (2).

При $\alpha_D = 0,10$, $D_{\text{норм}} = 600$ мм и $D = 822$ мм получено

$$k_D = 0,10 \frac{222}{600} = 0,037.$$

Отклонение выражается в росте аккомодационной нагрузки и увеличении времени анализа визуального материала.

Удаленность материалов от пользователя составляла 902 мм.

Нормативная рабочая зона ограничена расстоянием 450 мм.

Коэффициент k_S определялся по формуле (3) при условии превышения нормативной зоны.

При $\alpha_S = 0,15$, $S_{\text{норм}} = 450$ мм и $S = 902$ мм значение равно

$$k_S = \frac{0,15 \cdot 452}{450} = 0,150.$$

Значение отражает дополнительную нагрузку на мышцы плечевого пояса и увеличение числа перемещений корпуса.

Интегральный коэффициент условий определялся по выражению (4).

При $k_L = 0,079$, $k_D = 0,037$ и $k_S = 0,150$ получено

$$K = 1,266.$$

Фактическая продолжительность камеральной части рассчитывалась через выражение (5), где $t_0 = 8$ ч согласно ГОСТ Р 56906—2016 и [9].

Получено:

$$t = 8 \cdot 1,266 = 10,13 \text{ ч.}$$

Дальнейшая рационализация пространства включала увеличение глубины рабочей поверхности, перенос материалов в рабочую зону и установку источника локального освещения.

Освещенность после изменения составила 448 лк.

Расстояние до экрана уменьшилось до 598 мм.

Материалы располагались на удаленности 454 мм.

При таких значениях коэффициенты принимают нулевые величины: $k_L = 0$, $k_D = 0$ и $k_S = 0$.

Интегральный коэффициент условий $K = 1$.

Продолжительность камеральной части уменьшилась до нормативных восьми часов.

Результаты представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Параметры рабочего пространства и результаты расчета коэффициентов

Показатель	До изменения	После изменения
Освещенность, лк	181	448
Расстояние до экрана, мм	822	598
Удаленность материалов, мм	902	454
k_L	0,079	0
k_D	0,037	0
k_S	0,150	0
K	1,266	1,000
Время t , ч	13,1	8,00

Выводы

В рамках проведенного исследования установлено влияние отклонений параметров рабочего пространства на продолжительность камеральной части.

По результатам расчетов выявлено, что уменьшенная освещенность, увеличенная дистанция до экрана и удаленность материалов усиливают зрительное

напряжение, увеличивают количество вынужденных движений корпуса и снижают скорость анализа данных.

После стандартизации расстояний, освещенности и зон досягаемости коэффициент условий труда снизился до нормативного уровня, что привело к уменьшению расчетного времени выполнения камеральных операций.

Применение методики в помещении учебной практики подтвердило устойчивость расчетной модели. Рационализация пространства обеспечила снижение утомляемости, повышение устойчивости внимания и сокращение времени поиска информации.

Установлено, что совокупность эргономических, психологических и организационных факторов формирует значимый вклад в эффективность камеральных процессов, а корректировка структуры рабочего места обеспечивает измеримое снижение трудозатрат и повышение устойчивости внимания.

Полученные результаты подтверждают применимость расчетной модели и демонстрируют возможность стандартизации ключевых параметров рабочей среды.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Леонтьева Е. В., Смирнов А. А.* Эргономика в строительстве: организация рабочих мест инженерно-технического персонала // *Промышленное и гражданское строительство*. 2021. № 8. С. 78—83.
2. *Katabaro J. M., Yan Y.* Effects of lighting quality on working efficiency of workers in office building in Tanzania // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. Vol. 16. No. 23. Art. 4617. DOI: 10.3390/ijerph16234617.
3. *Kahaki Z. R., Jahangiri H., Smith A.* Subjective and objective survey of office lighting: effects on alertness, comfort, satisfaction and safety // *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 2022. Vol. 28. No. 4. Pp. 2085—2096. DOI: 10.1080/10803548.2021.1890552.
4. *Mostafavi A., Vujović M., Xu T. B., Hensel M.* Impacts of illuminance and correlated color temperature on cognitive performance: a VR-lighting study // *Building and Environment*. 2024. Vol. 260. Art. 111122. DOI: 10.1016/j.buildenv.2024.111122.
5. *Пашкевич А. Л.* Эргономика рабочего места // *Актуальные вопросы современной науки: теория, методология, практика, инноватика* : сб. ст. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч. Ч. 2, г. Уфа, 17 янв. 2020. Уфа : Вестник науки, 2020. С. 157—160. URL: elibrary.ru/download/elibrary_42486432_10842873.pdf. EDN: HSRMRJ.
6. *Стриженок О. А.* Развитие эргономики рабочего места в наши дни // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2012. № 2(3). С. 67—70.
7. *Стриженок О. А.* Влияние удовлетворенности рабочим местом персонала на работоспособность и результативность // *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2013. № 1(5). С. 99—101.
8. *Кобызева У. В., Галина А. Э.* Управление эффективностью труда персонала // *Инновации. Наука. Образование*. 2021. № 26. С. 159—165.
9. *Широков А. Д.* Организация и нормирование труда инженеров-экспертов // *Вестн. МГСУ*. 2022. № 3. С. 112—120.

© *Тибиркова А. А., Белоусова П. А., Рисунов А. Р., Карпушко Е. Н., Жигульский С. А., Иванов Е. В., 2026*

Поступила в редакцию
02.12.2025

Ссылка для цитирования:

Рационализация организации рабочего места эксперта по обследованию объектов недвижимости и ее влияние на эффективность процессов обследования и проектирования / А. А. Тибиркова, П. А. Белоусова, А. Р. Рисунов, Е. Н. Карпушко, С. А. Жигульский, Е. В. Иванов // *Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Строительство и архитектура*. 2026. Вып. 1(102). С. 216—224. DOI: 10.35211/18154360_2026_1_216.

Об авторах:

Тибиркова Анастасия Алексеевна — студентка, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; Anastasia.tibirnova@yandex.ru

Белоусова Полина Артемовна — студентка, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; polindoss2005@mail.ru

Рисунув Андрей Романович — ассистент каф. экспертизы и эксплуатации объектов недвижимости, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; andrey.risunov@mail.ru

Карпушко Елена Николаевна — канд. экон. наук, доц. каф. экспертизы и эксплуатации объектов недвижимости, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; eun.cafedra@yandex.ru

Жигульский Станислав Александрович — магистрант каф. экспертизы и эксплуатации объектов недвижимости, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; eun.cafedra@yandex.ru

Иванов Егор Вячеславович — студент, Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; eun.cafedra@yandex.ru

**Anastasiya A. Tibirkova, Polina A. Belousova, Andrey R. Risunov,
Elena N. Karpushko, Stanislav A. Zhigulsky, Egor V. Ivanov**

Volgograd State Technical University

RATIONALIZATION OF THE EXPERT'S WORKPLACE FOR REAL ESTATE INSPECTION AND ITS IMPACT ON THE EFFECTIVENESS OF INSPECTION AND DESIGN PROCESSES

The article examines how workspace parameters influence the efficiency of office-based activities performed by building inspection experts. The research aims to systematize current regulatory requirements for workplace organization and to validate a calculation model that quantifies the impact of deviations in ergonomic parameters on labor costs. Technical standards and sanitary-hygienic regulations are analyzed, along with tiered approaches to assessing working conditions presented in scientific literature. Based on normative parameters, a three-level classification of expert workstations is developed. As part of academic fieldwork, instrumental measurements of illuminance, monitor distance and reach zones were carried out, enabling application of the calculation framework and determination of coefficients reflecting how these factors affect the duration of office work activities. The study confirms the significant influence of ergonomic, psychological and organizational factors on data-processing speed and attention stability.

К е y w o r d s: workspace, ergonomics, office-based work, expert inspection, working conditions, visual load, reach zone, illuminance, workplace optimization, level classification, labor input.

For citation:

Tibirnova A. A., Belousova P. A., Risunov A. R., Karpushko E. N., Zhigulsky S. A., Ivanov E. V. [Rationalization of the expert's workplace for real estate inspection and its impact on the effectiveness of inspection and design processes]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Stroitel'stvo i arhitektura* [Bulletin of Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering. Series: Civil Engineering and Architecture], 2026, iss. 1, pp. 216—224. DOI: 10.35211/18154360_2026_1_216.

About authors:

Anastasiya A. Tibirkova — Student, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation; Anastasia.tibirnova@yandex.ru

Polina A. Belousova — Student, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation; polindoss2005@mail.ru

Andrey R. Risunov — Assistant, Volgograd State Technical University (VSTU).
1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation; andrey.risunov@mail.ru

Elena N. Karpushko — Candidate of Economics, Volgograd State Technical University (VSTU).
1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation; eun.cafedra@yandex.ru

Stanislav A. Zhigulsky — Master's Degree student, Volgograd State Technical University (VSTU).
1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation; eun.cafedra@yandex.ru

Egor V. Ivanov — Student, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st.,
Volgograd, 400074, Russian Federation; eun.cafedra@yandex.ru