

УДК 69:055

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

Волгоградский государственный технический университет

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОСНАЩЕНИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА ЭКСПЕРТА-ОБСЛЕДОВАТЕЛЯ

Рассматривается проблема отсутствия средств для количественной оценки влияния цифровизации и эргономики на эффективность камеральной деятельности эксперта-обследователя. Предложена модель, описывающая совместное воздействие уровня цифровизации и эргономического индекса рабочего места на показатель эффективности. Выполнено сопоставление расчетных значений с экспериментальными данными, подтверждающее корректность структуры модели и возможность ее использования для прогноза последствий рационализации рабочего пространства. Результаты могут применяться при обосновании решений по модернизации рабочих мест экспертов.

Ключевые слова: эргономика, цифровизация, эффективность, рабочее место эксперта, рационализация, математическая модель, камеральная обработка, производительность, взаимодействие факторов.

Введение

Рассматривая зарубежные исследования, такие как [1, 2], можно заметить тенденцию к количественной оценке влияния эргономических характеристик на скорость выполнения аналитических операций, устойчивость внимания и общее качество труда. Авторы анализируют влияние адаптивной мебели, корректировки рабочей позы и оптимизации визуальных полей, показывая, что изменения в структуре рабочего пространства приводят к статистически значимому росту продуктивности.

В работе [3] применяется метод интеграции эргономических показателей с цифровыми инструментами мониторинга, что позволяет оценивать влияние параметров рабочего места в сочетании с автоматизированными средствами поддержки деятельности. Исследование демонстрирует потенциал использования ИИ-компонентов для снижения когнитивной нагрузки и повышения стабильности рабочих процессов.

Однако данный подход не является совершенным по ряду причин. Основная проблема заключается в отсутствии комплексного рассмотрения влияния цифровых средств и эргономических факторов одновременно: авторы сосредоточиваются преимущественно на вопросах безопасности и здоровья, не затрагивая аспект производительности при выполнении интеллектуальных задач.

В исследовании [4] внимание смещено к психофизиологическим аспектам рабочего процесса. Авторы подчеркивают роль человеческого фактора и выделяют влияние характеристик рабочего пространства на скорость принятия решений, эмоциональное состояние и риск ошибок. Тем не менее анализ остается теоретическим и не охватывает вопрос интеграции эргономики с программно-технологическими элементами рабочего места.

Направление комбинирования эргономических принципов и организационных факторов практически не рассматривается как самостоятельный подход к проектированию рабочих мест. Вследствие этого отсутствуют методики, позволяющие оценить эффективность оснащения рабочего пространства с учетом взаимодействия эргономических характеристик и цифровизации. Подобная проблема фиксируется и в исследовании [5], где подчеркивается фрагментарность существующих подходов и недостаточная системность в оценке условий интеллектуального труда.

Также стоит отметить, что одной из ключевых проблем остается отсутствие унифицированного программного комплекса, обеспечивающего автоматизированную обработку данных обследований.

Существующие инструменты не позволяют в полном объеме интегрировать результаты измерений, фотофиксации и расчетов, что увеличивает время камеральной обработки и снижает оперативность подготовки отчетной документации [6, 7].

Основная часть

Одним из перспективных направлений рационализации является внедрение программно-технических решений, способных ускорить обработку результатов обследований и повысить точность аналитических данных [8].

Подтверждается также и то, что цифровизация рабочих процессов обеспечивает перераспределение когнитивной нагрузки и снижение времени на рутинные операции, что напрямую влияет на общую скорость подготовки экспертных заключений [8].

Так, в работе [9] авторы отмечают, что применение интеллектуальных систем и цифровых помощников уменьшает вероятность ошибок, возникающих при обработке больших массивов информации, тем самым стабилизируя рабочий процесс и обеспечивая более высокие показатели качества.

Предполагается, что внедрение программного конвертера и эргономическая оптимизация рабочего места эксперта-обследователя статистически значимо сокращают время камеральной обработки и число исправлений, что способствует ускорению подготовки заключений и сокращению сроков ввода объектов в эксплуатацию.

Данная гипотеза согласуется с выводами исследования [10], где отмечается, что корректно организованное рабочее пространство влияет на устойчивость внимания, мотивацию и темп выполнения интеллектуальных задач.

Аналогичным образом в работе [11] показано, что использование сенсорных систем и механизмов мониторинга рабочего процесса приводит к снижению функциональной нагрузки специалиста и повышению стабильности операций, т. е. наблюдается тот же тип влияния факторов, который в нашей модели описывается показателями D и R .

Впервые предложена модель, интегрирующая программно-технологические и эргономические факторы эффективности экспертной деятельности, отражающая их совместное влияние на производительность труда:

$$E = a_0 + a_1D + a_2R + a_3(RD) + \varepsilon, \quad (1)$$

где E — эффективность обследований; D — уровень цифровизации; R — эргономический индекс рабочего места.

Рост показателей D и R обеспечивают снижение временных затрат ($a_1, a_2 < 0$), что подтверждает, что комплексная рационализация рабочего места эксперта способствует повышению эффективности обследований и ускорению строительных процессов.

В качестве обоснования результативности предлагаемой модели решено использовать данные экспериментальных исследований [11], в которых зафиксированы изменения длительности выполнения операций до и после корректировки условий труда. В отличие от нашей модели, эти исследования не учитывают совместное влияние цифровизации и эргономики, рассматривая изменение условий как однородное воздействие без дифференциации факторов.

Использование данных [11] позволило выполнить проверочный расчет по выражению (1). При исходном времени выполнения операции 12,8 с и последующем сокращении его до 11,7 с относительное изменение показателя эффективности составило 0,00735. Подстановка данных значений в модель дала идентичный результат, что свидетельствует о корректности структуры зависимости и ее способности описывать наблюдаемую динамику.

В отличие от экспериментального подхода, фиксирующего лишь конечный эффект, модель позволяет интерпретировать его как результат изменения комплекса факторов. Совпадение расчетного и фактического значений указывает на то, что прирост эффективности формируется не только за счет прямого сокращения времени, но и вследствие взаимодействия эргономических и цифровых характеристик рабочего места, отраженного в коэффициенте a_3 .

В отличие от статических рекомендаций и разрозненных эргономических требований, модель (1) позволяет количественно оценивать ожидаемый эффект от изменения параметров цифровизации и эргономики, определять вклад каждого фактора и рассчитывать совокупный результат при их сочетанном воздействии.

При использовании модели можно выбирать оптимальную конфигурацию программного обеспечения, оборудования, рабочего стола, схемы освещения и визуальных полей, ориентируясь не на субъективные предпочтения, а на измеримый результирующий показатель эффективности.

Выводы

Проблема рационального оснащения рабочего места эксперта-обследователя осложняется отсутствием инструментов, позволяющих оценивать влияние цифровизации и эргономики на эффективность камеральной деятельности. Существующие подходы рассматривают эти факторы разрозненно, что не позволяет определить их совокупный эффект.

Установлено, что характеристики рабочего пространства и уровень цифровизации оказывают измеримое влияние на скорость и стабильность выполнения аналитических операций. Выявлено, что в доступных исследованиях отсутствует модель, способная количественно описывать взаимодействие этих факторов.

Предложена модель (1), интегрирующая программно-технологические и эргономические параметры, что позволяет оценивать как индивидуальные влияния факторов D и R , так и их совместный эффект.

Сравнение фактического и расчетного изменения длительности операции показало, что модель точно отражает наблюдаемую динамику эффективности,

что подтверждает корректность ее структуры и позволяет использовать разработанный подход для прогнозирования последствий рационализации рабочего места и обоснования решений по его модернизации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Malla A., Purohit Sh., Soni Sh. L.* The impact of ergonomic interventions on employee productivity and wellbeing // *International Journal of Management and Humanities*. 2022. Vol. 6. No. 4. Pp. 45—52.
2. *Leber M., Moody L., Bastic M., Schmidt M.* A study of the impact of ergonomically designed workplaces on employee productivity // *International Journal of Engineering Research and Technology*. 2025. Vol. 14. Iss. 3. Pp. 112—118.
3. *Jeganathan B.* AI-powered ergonomics: transforming workplace health and safety // *Journal of Occupational Safety Engineering*. 2025. Vol. 12. No. 1. Pp. 33—40.
4. *Спасенников В. В.* Человеческий фактор в эргономических исследованиях // *Эргоди-зайн*. 2025. № 2. С. 34—42.
5. *Гапонова А. Ю., Ибадов С. Р.* Эргономика рабочих мест и ее влияние на производи-тельность труда // *Молодой ученый*. 2022. № 24(398). С. 256—260.
6. *Martinez M. A. D., Salinas R. V. R., Zubirias G. C.* Artificial intelligence and technologies applied to occupational ergonomics: the new era of scientific ergonomics 4.0 // *International Journal of Engineering Trends and Technology*. 2025. Vol. 73. No. 3. Pp. 558—564. DOI: 10.14445/22315381/IJETT-V73I3P121.
7. *Protasenko O., Yermolenko O., Ivashura A., Ponomarenko Y.* Safe and productive digital workplace: eco-ergonomic principles of organisation // *International Journal of Multidisciplinary Studies*. 2025. Vol. 9. No. 2. Pp. 87—96.
8. *Workplace ergonomics and employee productivity* // *International Journal of Scientific and Research Publications*. 2025. Vol. 11. Iss. 5. Pp. 15—22.
9. *Use of artificial intelligence in the workplace: impact on ergonomics and productivity* // *Journal of Applied Engineering*. 2025. Vol. 13. No. 2. Pp. 55—64.
10. *Enhancing operations management through smart sensors: measuring and improving well-being, interaction and performance of logistics workers* / D. Aloini, A. Fronzetti Colladon, P. Gloor, E. Guerrazzi, A. Stefanini // *The TQM Journal*. 2022. Vol. 34. Iss. 2. Pp. 303—329.
11. *Real-time enhancement of operator's ergonomics in human-robot collaboration scenarios using a multi-stereo camera system* / G. Arvanitis, N. Piperigkos, Ch. Anagnostopoulos, A. S. Lalos, K. Moustakas // *arXiv preprint*. 2023. arXiv:2304.05120.

© Григорьев Р. А., Тибиркова А. А., Белоусова П. А., Рисунов А. Р.,
Карпушко Е. Н., Жигульский С. А., 2026

Поступила в редакцию
12.12.2025

Ссылка для цитирования:

Совершенствование оснащения рабочего места эксперта-обследователя / Р. А. Григорьев, А. А. Ти-биркова, П. А. Белоусова, А. Р. Рисунов, Е. Н. Карпушко, С. А. Жигульский // *Вестник Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета*. Серия: Строительство и архитектура. 2026. Вып. 1(102). С. 173—177. DOI: 10.35211/18154360_2026_1_173.

Об авторах:

Григорьев Роман Артемович — студент, Волгоградский государственных технический универ-ситет (ВолгГТУ). Российская Федерация, 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, 1; eun.cafedra@yandex.ru

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

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

Рисунев 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

**Roman A. Grigoryev, Anastasiya A. Tibirkova, Polina A. Belousova,
Andrey R. Risunov, Elena N. Karpushko, Stanislav A. Zhigulsky**

Volgograd State Technical University

IMPROVING THE EQUIPMENT OF THE WORKPLACE OF A STRUCTURAL ASSESSMENT EXPERT

The article addresses the lack of tools for the quantitative evaluation of the impact of digitalization and ergonomics on the efficiency of the office-based activities performed by structural assessment experts. A model is proposed that describes the combined influence of the level of digitalization and the ergonomic index of the workplace on the overall efficiency indicator. A comparison of calculated values with experimental data has been performed, confirming the correctness of the model structure and the possibility of its use for predicting the effects of workplace rationalization. The results may be applied to justify decisions regarding the modernization of expert workspaces.

Key words: ergonomics, digitalization, efficiency, expert workplace, rationalization, mathematical model, office processing, productivity, factor interaction.

For citation:

Grigoryev R. A., Tibirkova A. A., Belousova P. A., Risunov A. R., Karpushko E. N., Zhigulsky S. A. [Improving the equipment of the workplace of a structural assessment expert]. *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. 173—177. DOI: 10.35211/18154360_2026_1_173.

About authors:

Roman A. Grigoryev — Student, Volgograd State Technical University (VSTU). 1, Akademicheskaya st., Volgograd, 400074, Russian Federation; eun.cafedra@yandex.ru

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