

ИНЖЕНЕРНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИЗАЙНА СИСТЕМЫ КАК ФАКТОР УСПЕШНОГО ВНЕДРЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В БИЗНЕС-СРЕДЕ

Третьяк М.В.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: Карпович Е.Б. – ст. преподаватель кафедры ИПиЭ

Аннотация. В статье рассматривается проблема низкой эффективности внедрения аналитических информационных систем в среде малого бизнеса, обусловленная недостаточным учетом инженерно-психологических факторов. На примере проектирования системы аналитической отчетности «АналитикаПро» демонстрируется, как трансформация пользовательских требований в функциональные модули и эргономичный дизайн интерфейса способствуют снижению когнитивной нагрузки и повышению уровня принятия системы пользователями.

Ключевые слова: инженерная психология, аналитическая система, UX/UI-дизайн, малый бизнес, человеко-компьютерное взаимодействие, когнитивная нагрузка

Введение. В условиях цифровой трансформации малого бизнеса аналитические системы становятся необходимым инструментом для поддержки управленческих решений. Однако, согласно данным *McKinsey & Company*, ключевой причиной неудач при внедрении цифровых решений является сопротивление персонала и низкий уровень принятия технологии [1]. Для малого бизнеса, где ресурсы ограничены, а пользователи зачастую не являются ИТ-специалистами, этот фактор становится критическим. Возникает противоречие между потребностью в аналитике и неготовностью пользователей работать со сложными системами. Особую остроту данному противоречию придает тот факт, что малый бизнес чаще всего не может позволить себе содержать выделенных специалистов по аналитике данных, поэтому работа с системой ложится на плечи руководителей и менеджеров, для которых каждый час работы имеет высокую стоимость. Разрешение этого противоречия лежит в плоскости инженерно-психологического проектирования, где в центре внимания находятся не только функции, но и когнитивные возможности человека [2].

Цель данной работы – продемонстрировать на примере разработки системы «АналитикаПро», как применение принципов инженерной психологии позволяет создать интерфейс, минимизирующий когнитивные барьеры и обеспечивающий успешное внедрение аналитического инструмента в бизнес-среде. В качестве методологической основы выступает системный анализ требований пользователей и их последующая трансформация в конкретные проектные решения.

Основная часть. Анализ научных исследований показывает, что перегруженность интерфейса и его несоответствие ментальным моделям пользователей ведут к росту числа ошибок и отказу от использования системы. Как справедливо отмечает А. В. Вострых, необходимо оценивать когнитивную, визуальную и моторную нагрузки, воздействующие на пользователя, для повышения его работоспособности в программе [3]. Помимо функциональной нагрузки, серьезным барьером является психологическое неприятие нового инструмента. Сопротивление персонала часто вызвано страхом ошибки и ростом когнитивной нагрузки, что снижает субъективное чувство контроля над рабочим процессом. Это подтверждается классическими исследованиями в области человеко-компьютерного взаимодействия, согласно которым потеря контроля над системой является одним из наиболее сильных стрессогенных факторов в профессиональной деятельности.

Проектирование системы «АналитикаПро» началось с анализа пользовательской аудитории – собственников и менеджеров малого бизнеса, не обладающих глубокими аналитическими навыками. В соответствии с методологией *User-Centered Design*, были

проведены полуструктурированные интервью с потенциальными пользователями и наблюдение за их текущими рабочими процессами при работе с электронными таблицами. Результатом этого анализа стала трансформация требований в функциональные модули, основанные на следующих инженерно-психологических принципах:

1 Минимизация когнитивной нагрузки и визуальная иерархия. Исследования в области когнитивной психологии подтверждают, что перегруженность интерфейса ведет к росту числа ошибок и снижению эффективности работы [4]. Главный экран системы спроектирован как информационная панель, где ключевые метрики визуализируются в виде крупных карточек в верхней части экрана (рис. 1). Это реализует принцип «визуальной иерархии», позволяя пользователю мгновенно оценить состояние дел, не погружаясь в детали [5].

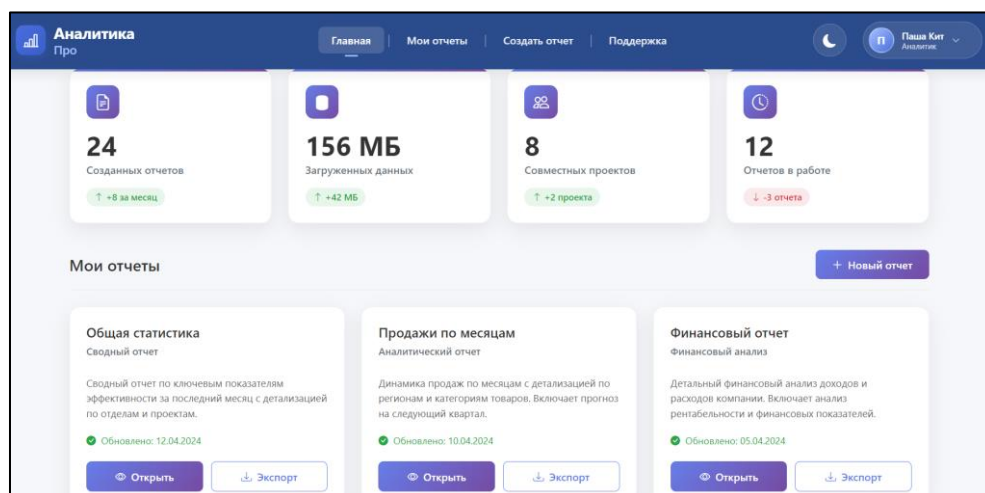


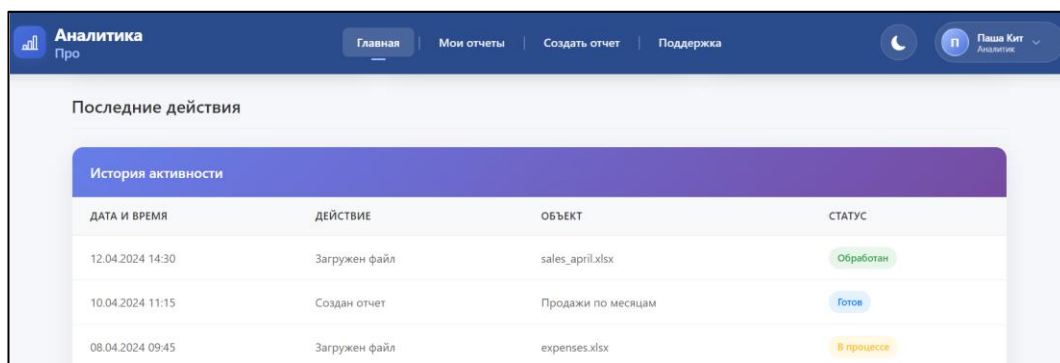
Рисунок 1 – Главная панель системы «АналитикаПро» с визуализацией ключевых метрик

2 Логическая группировка и прозрачность. Список отчетов структурирован как набор понятных карточек, каждая из которых содержит название, тип и краткое описание. Это делает систему «прозрачной», что, согласно требованиям к человеко-центрированным системам, позволяет пользователю понимать логику работы и внутренние процессы без дополнительных усилий.

3 Рациональное распределение функций. Следуя теории распределения функций, вычислительные и рутинные операции целесообразно автоматизировать, передавая их компьютеру, тогда как интерпретация данных и принятие решений должны оставаться за человеком. В разработанной системе рутинные операции по загрузке и первичной обработке данных из электронных таблиц автоматизированы. За человеком закреплены задачи интерпретации данных и принятия решений. Интерфейс поддерживает это разделение: статусы обработки файлов четко обозначены, что снижает тревожность пользователя и повышает доверие к системе [6].

4 Управляемость и контроль. Важным требованием для успешной гибридной системы является сохранение чувства контроля у пользователя. В «АналитикаПро» это реализовано через историю активности, где каждое действие фиксируется с указанием времени и статуса (рис. 2). Пользователь в любой момент может отследить путь данных, что формирует положительный пользовательский опыт и доверие к результатам аналитики [7].

Применение данных принципов позволило адаптировать сложную аналитику под когнитивные возможности человека. Интерфейс направляет пользователя, а не перегружает его, что критически важно для малого бизнеса, где время – ключевой ресурс. Снижение когнитивной нагрузки и времени на выполнение типовых операций напрямую влияет на скорость принятия системы и, как следствие, на успешность её внедрения.



ДАТА И ВРЕМЯ	ДЕЙСТВИЕ	ОБЪЕКТ	СТАТУС
12.04.2024 14:30	Загружен файл	sales_april.xlsx	Обработан
10.04.2024 11:15	Создан отчет	Продажи по месяцам	Готов
08.04.2024 09:45	Загружен файл	expenses.xlsx	В процессе

Рисунок 2 – Модуль истории активности, обеспечивающий прозрачность и контроль

Заключение. В результате проведенной работы было установлено, что инженерно-психологическое обоснование дизайна является не просто дополнительным улучшением, а фундаментальным фактором успешного внедрения аналитических систем в малом бизнесе. На примере разработки «АналитикаПро» показано, что проектирование, ориентированное на пользователя – от анализа его потребностей до реализации принципов визуальной иерархии, прозрачности и распределения функций – позволяет преодолеть основную причину неудач цифровизации: человеческий фактор. Полученные выводы подтверждают, что инвестиции в эргономику интерфейса на этапе проектирования обеспечивают более высокий уровень принятия системы и, в конечном итоге, её экономическую эффективность.

Список литературы

1. McKinsey & Company. *Unlocking success in digital transformations* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/unlocking-success-in-digital-transformations>. Дата доступа: 17.02.2026.
2. Card S., Moran T., Newell A. *The Psychology of Human-Computer Interaction*. – Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1983.
3. Вострых А.В. Имитационная компьютерная модель для оценки и тестирования согласованности информационно-функциональных элементов графических пользовательских интерфейсов // *Вестник МЭИ*. – 2025. – № 2. – С. 170–178. DOI: 10.24160/1993-6982-2025-2-170-178.
4. Fouladlou B., Sadeghi M., Koleini Mamaghani N., Rezaei M. Evaluation of UI/UX cognitive load by tracking mouse and analyzing placement duration // *Advances in Cognitive Sciences*. – 2025. – Vol. 27, № 2. – P. 96–107.
5. Норман Д. *Дизайн привычных вещей*. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 384 с.
6. Сергеев С. Ф. Психологические аспекты проблемы интерфейса в техногенном мире // *Психологический журнал*. – 2014. – № 5. – С. 88–98.
7. Шагун А. Integrating User-Centric Design in Business Analysis // *RE Magazine (IREB)*. – 2025. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://re-magazine.ireb.org/articles/integrating-user-centric-design-in-business-analysis>. Дата доступа: 23.02.2026.

UDC 004.777:339.16

ENGINEERING AND PSYCHOLOGICAL JUSTIFICATION OF SYSTEM DESIGN AS A FACTOR IN THE SUCCESSFUL IMPLEMENTATION OF ANALYTICAL SOLUTIONS IN THE BUSINESS ENVIRONMENT

Tretyak M.V.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Karpovich E.B. – Senior Lecturer at the Department of IPIE

Annotation. The article considers the problem of low efficiency of implementation of analytical information systems in the small business environment, due to insufficient consideration of engineering and psychological factors. The design of an analytic reporting system «AnalitPro» demonstrates how the transformation of user requirements into functional modules and ergonomic interface design contribute to reducing cognitive load and increase the level of acceptance by users.

Keywords: engineering psychology, analytical system, UX/UI design, small business, human-computer interaction, cognitive load