

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.8

Жмырко  
Александра Владимировна

Модели и средства анализа качества пользовательских интерфейсов  
интеллектуальных систем

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра наук  
по специальности 1-40 80 06 «Искусственный интеллект»

Научный руководитель  
Шункевич Д. В.  
кандидат технических наук, доцент

Минск 2024

## **Краткое введение**

Проектирование пользовательских интерфейсов является одним из важных процессов разработки системы в целом. Хорошо спроектированный пользовательский интерфейс (UI) и пользовательский опыт (UX) позволяют пользователю эффективно работать с системой и достигать быстрого выполнения поставленных задач.

Согласно различным исследованиям необходимо проводить анализ качества пользовательского интерфейса для обеспечения доступности интерфейса для пользователей с разным опытом взаимодействия с компьютерными системами.

В настоящее время существует множество методов и средств для анализа качества пользовательских интерфейсов. Чаще всего анализ ПИ заключается только в тестировании удобства использования, однако, данный метод не позволяет описать все аспекты анализа качества ПИ.

Большинство методов анализа качества ПИ требуют привлечения экспертов, больших ресурсов и денежных средств, а также занимают достаточно большое количество времени для проведения анализа и составления отчетов с результатами исследования.

Значительная часть средств для анализа ПИ представляют собой компьютерные и/или интеллектуальные системы, которые применяют несколько методов анализа ПИ. В результате применения такого средства нельзя оценить все факторы для анализа качества ПИ.

На данный момент не существует комплексного решения для анализа качества пользовательских интерфейсов, комбинирующего различные методы анализа.

## **Общая характеристика работы**

### **Цель и задачи проводимых исследований**

*Целью диссертационной работы* является повышение эффективности анализа качества пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем, что способствует улучшению качества построения таких интерфейсов.

Указанная цель определяет следующие задачи исследования:

- 1 анализ методов оценки качества пользовательских интерфейсов;
- 2 анализ средств оценки качества пользовательских интерфейсов;
- 3 проектирование и разработка базы знаний модуля анализа качества пользовательских интерфейсов;

4 проектирование и разработка решателя задач модуля анализа качества пользовательских интерфейсов.

*Объектом исследования* является пользовательский интерфейс интеллектуальных систем.

*Предметом исследования* являются методы и средства анализа качества пользовательских интерфейсов.

### **Связь работы с приоритетными направлениями исследований и запросами реального сектора экономики**

Тема диссертации соответствует приоритетному направлению «Цифровые информационно-коммуникационные и междисциплинарные технологии, основанные на них производства» согласно пункта 1 перечня приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы, утвержденных Указом Президента Республики Беларусь «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы» от 07.05.2020 года № 156.

### **Личный вклад**

Диссертационное исследование является квалификационной научной работой, выполненной соискателем самостоятельно на основе изучения отечественной и иностранной литературы, математических моделей, средств и методов в области представления знаний, решения задач и проектирования пользовательских интерфейсов. Научный руководитель кандидат техн. наук, доцент Д.В. Шункевич принимал участие в постановке задач исследования, определении возможных путей решения, оценке результатов.

Основные выводы, теоретические положения и практические разработки принадлежат автору диссертации и составляют содержание данной работы.

### **Опубликование результатов диссертации**

По материалам выполненных исследований опубликовано 4 научные работы, в том числе 2 статьи в рецензируемых изданиях, 1 глава монографии, 1 тезис доклада.

## Апробирование результатов диссертации

Результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР (Минск, 2022), Международной научно-технической конференции «Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем» (Минск, 2022).

## Структура и объем диссертации

Общий объем магистерской диссертации составляет 61 страницу, включая 14 иллюстраций, библиографический список из 38 наименований.

## Краткое содержание работы

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертационной работы, дана краткая характеристика исследуемых вопросов, обозначены актуальные задачи, решению которых посвящена диссертационная работа.

В **первом главе** проведён анализ факторов оценки качества пользовательских интерфейсов. Проведен анализ существующих методов и средств оценки качества пользовательских интерфейсов. Каждый из проанализированных методов и средств имеет свои достоинства и недостатки. Большинство методов проводятся с привлечением потенциальных пользователей (тестируемых) и экспертов. Некоторые методы анализа качества ПИ могут быть проведены с использованием компьютерных систем, однако в большей степени такие системы выступают лишь как средство общения между тестируемыми пользователями и экспертами. Анализ средств оценки качества пользовательских интерфейсов показал, что оцениваются лишь конкретные аспекты пользовательского интерфейса.

В результате обоснована необходимость создания комплексного подхода к анализу качества пользовательских интерфейсов, охватывающего все аспекты анализа интерфейса.

Во **второй главе** описаны требования для разработки модуля анализа пользовательских интерфейсов. Определен круг пользователей и возможные варианты использования разработанного модуля. Рассмотрена структура модуля, основанная на смысловом представлении информации. Спроектирована база знаний и решатель задач модуля, описаны агенты решателя задач, как представлено на рисунке 1.

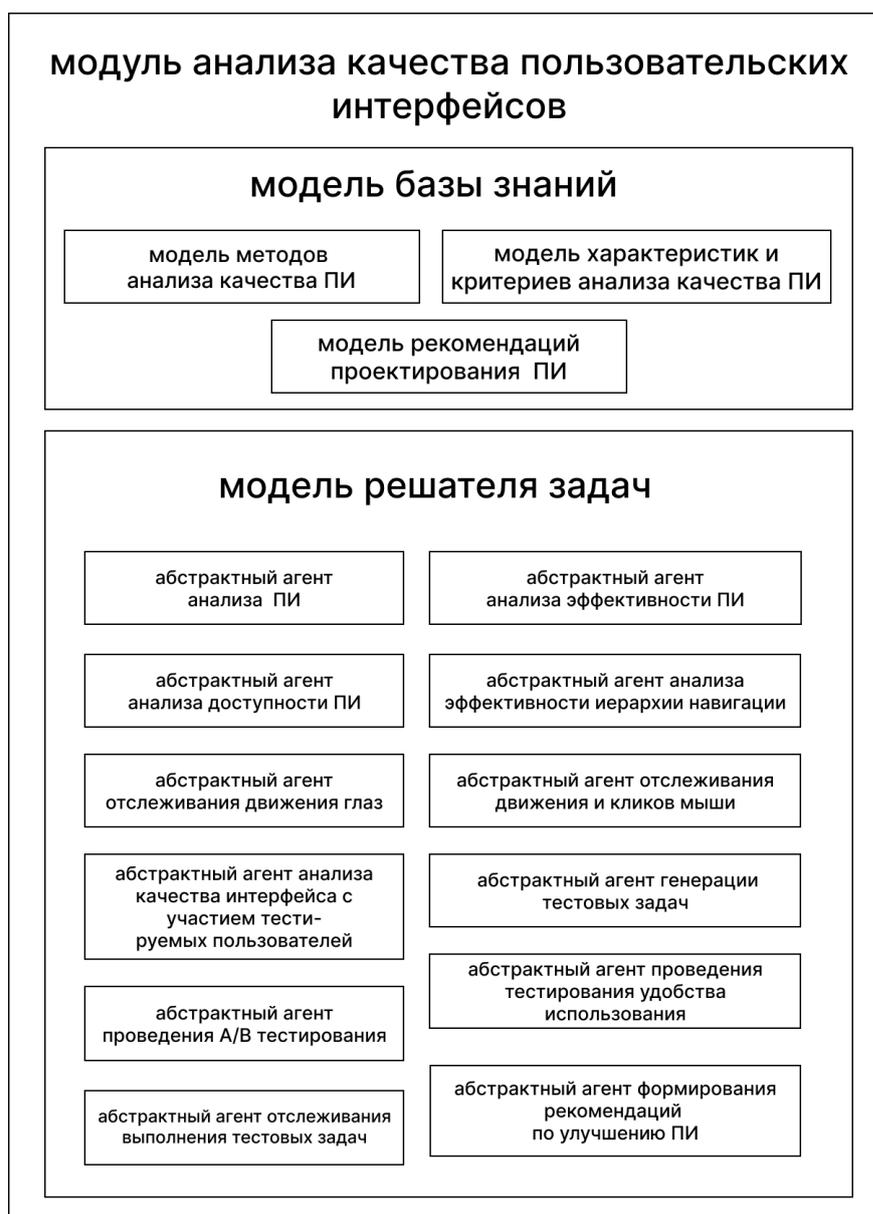


Рисунок 1 – Структура модуля анализа качества пользовательских интерфейсов

База знаний модуля анализа качества пользовательских интерфейсов включает:

- предметную область и онтологию методов анализа качества пользовательских интерфейсов;
- предметную область и онтологию характеристик и критериев анализа качества пользовательских интерфейсов;
- предметную область и онтологию рекомендаций по проектированию пользовательских интерфейсов.

Решатель задач модуля анализа качества пользовательских интерфейсов включает:

- абстрактный агент анализа качества ПИ;
- абстрактный агент анализа доступности ПИ;

- абстрактный агент анализа эффективности ПИ;
- абстрактный агент анализа эффективности иерархии навигации;
- абстрактный агент отслеживания движения глаз;
- абстрактный агент отслеживания движения и кликов мыши;
- абстрактный агент анализа качества интерфейса с участием тестируемых пользователей;
- абстрактный агент генерации тестовых задач;
- абстрактный агент проведения тестирования удобства использования;
- абстрактный агент проведения А/В тестирования;
- абстрактный агент отслеживания выполнения тестовых задач;
- абстрактный агент формирования рекомендаций по улучшению ПИ.

В **третьей главе** определены основные инструменты разработки модуля анализа качества пользовательских интерфейсов. Разработаны и погружены в базу знаний предметные области и онтологии методов анализа качества пользовательских интерфейсов, рекомендаций проектирования пользовательских интерфейсов, характеристик и критериев анализа качества пользовательских интерфейсов. Также реализованы описанные в разделе проектирования агенты решателя задач модуля.

## **Заключение**

Данная работа посвящена исследованию методов и средств анализа качества пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем.

Полученные результаты могут быть применены в процессе анализа качества пользовательских интерфейсов разработчиками, дизайнерами, экспертами в области анализа качества ПИ для повышения эффективности проектирования и разработки пользовательских интерфейсов.

Перспективами развития разработанного модуля анализа качества пользовательских интерфейсов являются расширение набора методов анализа ПИ, улучшение пользовательского интерфейса модуля, а также развитие средств отображения результатов анализа и рекомендаций.

## Список опубликованных работ

1–А. Жмырко, А. В. Онтологический подход к оценке дизайна пользовательских интерфейсов в интеллектуальных системах / А. В. Жмырко // 58-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. – 2022. –

2–А. Zhmyrko, A. V. Family of external languages of next-generation computer systems, close to the language of the internal semantic representation of knowledge / A. V. Zhmyrko // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS-2022) : сборник научных трудов / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. : В. В. Голенков [и др.]. — Минск, 2022. — № 6. — С. 65–80.

3–А. Zhmyrko, A. V. Methodology and tools for component interface design of next-generation intelligent computer systems / A. V. Zhmyrko, M. E. Sadowski // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS-2022) : сборник научных трудов / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол. : В. В. Голенков [и др.]. — Минск, 2022. — № 6. — С. 279–284.

4–А. Жмырко, А. В. Семейство внешних языков ostis-систем, близких языку внутреннего смыслового представления знаний / А. В. Жмырко, В. В. Голенков, М. Е. Садовский, А. А. Ефимова // Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения / под общ. ред. В. В. Голенкова. Минск: Бестпринт — 2023. — Гл. 2.3. — С. 127–168.