

ВИЗУАЛЬНОЕ РЕГРЕССИОННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ БИЗНЕС-ПРИЛОЖЕНИЙ

Трубеко В.В., Девялковский Д.С.

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

Научный руководитель: Коваленко И.В. – магистр экономических наук, ст. преподаватель кафедры ПИКС

Аннотация. В статье рассматривается процесс автоматизации контроля целостности пользовательских интерфейсов (UI) бизнес-приложений с использованием визуального регрессионного тестирования (VRT). Описана методика интеграции инструментов Playwright, Cypress и Applitools с платформой Storybook. Проведен сравнительный анализ алгоритмов попиксельного сравнения и систем на базе искусственного интеллекта. Установлено, что использование VRT в связке со Storybook позволяет сократить время на верификацию UI-компонентов на 40 % и минимизировать риск возникновения дефектов отображения в сложных корпоративных системах.

Ключевые слова: визуальное регрессионное тестирование, Storybook, Playwright, Cypress, автоматизация тестирования, бизнес-приложения.

Введение. Современные бизнес-приложения (ERP, CRM-системы) характеризуются высокой плотностью интерфейсных элементов, сложными табличными данными и динамическим изменением состояний. Традиционное функциональное тестирование через проверку DOM-дерева (например, наличие текста в теге) не способно выявить ошибки стилизации: наложение элементов, некорректные отступы или искажение шрифтов после обновления библиотек стилей. В связи с этим актуальной задачей является внедрение методов визуального регрессионного тестирования (Visual Regression Testing, VRT), обеспечивающих идентичность эталонного и фактического графического представления системы [1].

Основная часть. Процесс базируется на сравнении эталонных (Baseline) и текущих (Actual) снимков интерфейса, часто выполняемом в изолированной среде Storybook.

Общий алгоритм VRT включает три ключевых этапа:

- 1 Захват эталонного снимка (Baseline) при стабильном состоянии интерфейса.
- 2 Выполнение изменений в коде и захват текущего снимка (Actual).
- 3 Сравнение изображений и генерация отчета о различиях (Diff-map).

Для оценки расхождения изображений I_1 и I_2 размера $M \times N$ в большинстве инструментов используется среднеквадратичная ошибка (MSE), представленная в формуле (1):

$$MSE = \frac{1}{M \cdot N} \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} [I_1(i,j) - I_2(i,j)]^2 \quad (1)$$

Однако для бизнес-приложений критически важно учитывать не только разницу в пикселях, но и визуальную значимость изменений. В ходе исследования были проанализированы три инструмента: Playwright VRT, Cypress Image Diff и облачное решение Applitools (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ инструментов визуального тестирования

Параметр сравнения	Playwright VRT	Cypress Image Diff	Applitools Eyes
Алгоритм сравнения	Pixel-to-pixel	Pixel-to-pixel	Visual AI
Интеграция со Storybook	Нативная	Через плагины	Через SDK
Кросс-браузерность	Высокая	Средняя	Очень высокая
Сложность поддержки	Низкая	Средняя	Минимальная
Стоимость	Бесплатно (Open Source)	Бесплатно (Open Source)	Коммерческая лицензия

При реализации на базе Playwright взаимодействие со Storybook происходит через запуск статического билда документации. Playwright подключается к инстансу и итерирует все доступные «истории» (stories) [2]. Пример тестового сценария:

```
import { test, expect } from '@playwright/test';

test('Проверка компонента DataGrid в Storybook', async ({ page }) => {
  // Переход к конкретному компоненту
  await page.goto('http://localhost:6006/iframe.html?id=components-datagrid--default');

  // Сравнение со снимком с допустимым порогом расхождения 20%
  await expect(page).toHaveScreenshot('datagrid-baseline.png', {
    maxDiffPixelRatio: 0.2,
    threshold: 0.1
  });
});
```

Инструмент Applitoools использует нейронные сети для игнорирования «шума» рендеринга на разных ОС, что снижает число ложных срабатываний [3].

Эксперимент на CRM-системе (45 компонентов) показал, что Playwright VRT выявил 12 дефектов верстки, не замеченных unit-тестами. Автоматизация сократила время регрессионной проверки интерфейса с 4 часов до 6 минут.

Заключение. Выполнен анализ современных инструментов визуального регрессионного тестирования применительно к бизнес-приложениям. Установлено, что связка Storybook + Playwright является наиболее оптимальной по соотношению затрат и качества для средних проектов. Для крупных систем с необходимостью поддержки множества браузеров целесообразно использование Applitoools. Предложенная методика позволяет гарантировать визуальную стабильность интерфейса при частых релизах, что критически важно для поддержания доверия пользователей бизнес-ориентированного ПО.

Список литературы

1. Фримен, Э. Тестирование программного обеспечения. С чего начать / Э. Фримен. – М. : Питер, 2021. – 320 с.
2. Playwright Documentation. Visual comparisons [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://playwright.dev/docs/test-snapshots>. – Дата доступа: 03.03.2026.
3. Storybook Guide. Visual testing [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://storybook.js.org/docs/visual-testing/>. – Дата доступа: 03.03.2026.

UDC 004.415.5

VISUAL REGRESSION TESTING OF GRAPHICAL INTERFACES OF BUSINESS APPLICATIONS

Trubeko V.V., Devyaltovsky D.S.

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

Scientific supervisor: Kovalenko I.V. – Master of Economics, Senior Lecturer at the Department of ICSD

Annotation. The article discusses the process of automating the control of the integrity of user interfaces (UI) of business applications using visual regression testing (VRT). A method for integrating Playwright, Cypress, and Applitoools tools with the Storybook platform is described. A comparative analysis of pixel-by-pixel comparison algorithms and artificial intelligence-based systems has been carried out. It has been found that using VRT in conjunction with Storybook reduces the time needed to verify UI components by 40% and minimizes the risk of display defects in complex corporate systems.

Keywords: visual regression testing, Storybook, Playwright, Cypress, test automation, business applications.