

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра информатики и программирования

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ WEB-  
ПРИЛОЖЕНИЙ**  
АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 441 группы

направления 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем

факультета компьютерных наук и информационных технологий

Лукашовой Марии Александровны

Научный руководитель:

Доцент \_\_\_\_\_ Е. В. Кудрина

Консультант:

ведущий инженер по качеству

Саратовского филиала ООО «Эпам Систэмз» \_\_\_\_\_ Н.А. Борзов

Зав. кафедрой:

к.ф.-м.н. \_\_\_\_\_ М.В. Огнева

Саратов 2018

## **ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность темы.** Сегодня тестирование стало обязательной частью процесса производства программного обеспечения (ПО). Оно направлено на обнаружение и устранение как можно большего числа ошибок. Следствием такой деятельности является повышение качества ПО по всем его характеристикам. Общее правило гласит, «чем раньше найден дефект, тем меньше затрат на его исправление». Поэтому составление полноценных и исчерпывающих требований к продукту, один из залогов успешного тестирования. Но даже при его выполнении остаются большие затраты на поиск дефектов.

Для уменьшения затрат стоит обратить внимание на автоматизацию тестирования. Автоматизация сокращает этап тестирования и высвобождает главный ресурс компании – рабочее время специалистов. Другое, не менее очевидное преимущество такого тестирования – повышение качества испытаний, что гарантирует надежность продукта.

В итоге, внедряя в проект этап тестирования, мы уменьшаем траты на создание продукта и повышаем его качество. Внедряя автоматизированное тестирование, мы экономим еще и время, а также повышаем процент качества еще больше, что в настоящее время является главным в процессе разработки ПО.

**Цель бакалаврской работы** – разработать и реализовать фреймворк для автоматизированного тестирования web-приложения, на примере образовательного портала «Система дистанционного обучения IpsilonUni».

Поставленная цель определила **следующие задачи:**

1. Обобщить и систематизировать знания в области тестирования программного обеспечения, приобретенные в ходе обучения навыки.
2. Рассмотреть различные модели жизненного цикла разработки программного обеспечения, а также место и роль тестирования в них.
3. Изучить современные технологии, используемые для автоматизированного тестирования web-приложений.

4. Подготовить и провести автоматизированное тестирование образовательного портала «Система дистанционного обучения IpsilonUni».
5. Проанализировать результат, полученный в ходе автоматизированного тестирования; подготовить рекомендации по развитию данного портала.

**Методологические основы** автоматизированного тестирования web-ориентированных приложений представлены в работах Р. Калбертсон, К. Браун, Г. Кобб[3], С. Куликов[5], И. В. Степанченко[12], В.П. Котляров, Т.В. Коликова[15], Л. Тамре[16], О. Грабко[19], С. Роман[25].

Практическая значимость бакалаврской работы. В ходе выполнения практической части бакалаврской работы был разработан фреймворк для автоматизированного тестирования образовательного портала «Система дистанционного обучения IpsilonUni», который используется в СГУ для решения ряда образовательных и управленческих задач: работы с учебными планами и образовательной траекторией обучающегося, фиксации хода образовательного процесса (балльно-рейтинговая система), работы с учебно-методическими курсами и тестами, формирования портфолио обучающегося. Данный фреймворк был передан команде разработчиков портала IpsilonUni, что позволило улучшить его работу.

**Структура и объём работы.** Бакалаврская работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованных источников и одного приложения. Общий объем работы – 118 страницы, из них 104 страниц – основное содержание, включая 35 рисунков, 5 таблиц и 5 листингов, цифровой носитель в качестве приложения, список использованных источников информации – 27 наименований.

### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Первый раздел «Теоретические основы тестирования программного обеспечения»** посвящен знакомству с основными понятиями теории ручного тестирования приложений, видам документации к проекту и ролям команды на проекте[1]. Раздел содержит несколько подразделов.

«Место и роль тестирования в различных моделях разработки программного обеспечения» – в этом подразделе описываются различные модели жизненного цикла разработки ПО, с преимуществами и недостатками их использования[2-6].

«Проектные роли в команде разработчиков ПО» – подраздел содержит список ролей в команде разработки ПО и описание обязанностей, которые каждый должен исполнять[7-11].

«Развитие теории тестирования программного обеспечения» в данном подразделе проводится краткое изложение истории тестирования, начиная с 70-х годов[12]. Виды и методы тестирования, виды ошибок, которые можно найти на этапе тестирования, а также сравнение ручного и автоматизированного тестирования с выводом о рентабельности его внедрения[13].

«Тестирование программного обеспечения на основе требований» этот подраздел содержит несколько подпунктов.

Пункт «Тестирование документации и требований» описывает перечень документации, создаваемой до начала этапа тестирования, это список требований и тест-план[5,14-16]. Описание видов требований к проекту и критерии качества, которым они должны соответствовать. А также методы выявления этих требований и ошибки, которые нельзя совершать при этом.

Пункт «Разработка и использование тестов и тестовых сценариев» рассказывает о документации, используемой во время этапа тестирования, а именно чек-листе и тест-кейсах.

В пункте «Отчетность по результатам тестирования» описываются документы, создаваемые после этапа тестирования – отчёт о найденном дефекте и отчет о результатах тестирования.

**Второй раздел «Автоматизированное тестирование»** посвящен знакомству с теорией автоматизированного тестирования, а также обзору

инструментальных средств для создания автоматизированных тестов. Раздел содержит несколько подразделов.

Подраздел «Введение в автоматизированное тестирование» описывает историю появления автоматизированного тестирования, преимущества и недостатки его внедрения в проект[17-19]. Места, в которых желательно применить автоматизацию, и уровни тестирования, по которым условно можно поделить этап тестирования. Также в этом подразделе проводится сравнение тестирования web-приложений и desktop-приложений.

«Обзор инструментальных средств для автоматизированного тестирования» содержит обзор средств для автоматизации тестирования и содержит два подпункта.

Пункт «Полнофункциональные среды для автоматизированного тестирования» описывает сравнение полнофункциональных инструментов для автоматизированного тестирования[20].

А пункт «Библиотеки для автоматического тестирования» рассматривает о сравнении библиотек и фреймворков[21].

**Третий раздел «Применение автоматизированного тестирования на практике»** посвящен реализации фреймворка для автоматизированного тестирования портала IpsilonUni. А также сравнение инструментов Selenium WebDriver, Selenium IDE, Wildfire и IMacros. Раздел содержит несколько подразделов.

«Постановка задачи» описывает тестируемое web-приложение и инструментальные средства для создания фреймворка[22,23].

«Планирование и организация процесса тестирования» рассказывает о созданной документации к проекту и о структуре разработанного фреймворка[24-27].

«Анализ данных» этот подраздел содержит два подпункта.

Пункт «Анализ тестирования» содержит анализ результатов тестирования, по количеству пройденных и проваленных тестов.

Пункт «Анализ инструментальных средств» описывает сравнение четырех инструментов. Результат можно рассмотреть на таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика инструментов

Параметр/Инструмент	IMacros	Wildfire	SeleniumIDE	Selenium WebDriver
Браузеры	Firefox, Google Chrome	Firefox, Google Chrome	Firefox	Все
Знание языка программирования	-	-	-	+
Точки проверки	-	+	+	+
Функция записи действий	+	+	+	-
Поддержка файловых хранилищ	-	-	-	+
Возможность изменить отчет	-	-	-	+
Скорость работы	*	**	**	***
Языки программирования	Внутренний	-	Selenese	Java, C#, Ruby, Python.
Гибкость	-	-	*	***
Скорость создания простого теста	*	***	***	**
Удобство создания простого теста	*	***	***	***

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе были рассмотрены основные этапы жизненного цикла программного обеспечения, а также место и роль тестирования в них, ошибки в приложениях и классификация методов тестирования. Проведено тестирование приложения на основе требований и составление документации к программному продукту. Изучены современные технологии, используемые для реализации для автоматизированного тестирования web-приложений.

В рамках практической части был разработан и реализован фреймворк для автоматизированного тестирования через пользовательский интерфейс web-приложения «Система дистанционного обучения IpsilonUni». Фреймворк запускался в автоматическом режиме на тестовой машине в определенное время. В качестве тестовой машины выступала программа Oracle VM VirtualBox с установленной на ней системах Windows 7-64, Windows 10-64.

В результате проведения автоматизированного тестирования были найдены ошибки различной степени важности, даже самой высокой. Возможно из-за того, что в команде разработки IpsilonUni нет команды тестирования, а само тестирование проводилось только силами разработчиков.

Следует отметить, что разработанный фреймворк поможет повысить качество портала. Его можно использовать в дальнейшем несколько раз, дополнять в случае добавления функциональности на портал, либо переделывать в случае изменения уже созданных страниц портала. Команда разработки легко его запустит, используя инструкцию, и в итоге сможет тратить значительно меньше времени на тестирование приложения. А оно, в свою очередь, будет проводиться более тщательно, чем выполнялось ранее. Как следствие, у разработчиков появится больше времени на создание новых функциональностей для удобства пользования.

В дальнейшем данный фреймворк можно расширить, добавив, например, тестирование производительности или мобильное тестирование портала IpsilonUni.

По тематике бакалаврской работы были подготовлены и представлены следующие доклады:

- 1) «Применение тестирования программного обеспечения на практике» на VIII Международной научно-практической конференции «Информационные технологии в образовании» – Саратов, СГУ, 2016 год

(соавторы: Кудрина Е.В). Доклад опубликован в материалах конференции [1].

- 2) «Командная работа над дипломными и курсовыми проектами в IT-сфере» на Межрегиональной научно-практической конференции «Информационная образовательная среда образовательной организации как ресурс совершенствования технологий реализации ФГОС» – Липецк, ГАУДПО ЛО «ИРО», 2017год (соавторы: Артемов В.В., Борзов И.А., Кудрина Е.В). Доклад опубликован в материалах конференции [14].
- 3) «Разработка и реализация фреймворка для автоматизации тестирования через GUI: на примере веб-приложения «Система учета товаров на складе магазина» на X Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум 2018» Саратов, 2018 год. С докладом можно познакомиться по ссылке: <https://www.scienceforum.ru/2018/3048/3051>

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. *Лукашова М.А., Кудрина Е.В.* Применение тестирования программного обеспечения на практике// *Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Информационные технологии в образовании»*– Саратов: ООО «Издательский центр «Наука», 2016. – С. 237-241. ISBN 978-5-9758-1650-4
2. *Shari Lawrence Pfleeger and Joanne M. Atlee.* Software Engineering: Theory and Practice ,4th ed. – NJ: Prentice Hall, 2009. – 792 p.
3. *Калбертсон Роберт, Браун Крис, Кобб Гэри.* Быстрое тестирование. – М.: «Вильямс», 2002. – 374 с.
4. Статья В. Boehm and V. Basili «Software Defect Reduction Top 10 List» (IEEE Computer, IEEE Computer Society, Vol. 34, No.1, January 2001, pp. 135-137.)
5. *Куликов Святослав.* Тестирование программного обеспечения. – Базовый курс, версия книги 2.0.3 от 12.04.2018 – EPAM Systems –2015-2018 – 289 с.



6. Agile Manifesto. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://agilemanifesto.org/iso/ru/manifesto.html> - Дата обращения: 20.04.2018.
7. *Архипенков С.* Руководство командой разработчиков программного обеспечения. Прикладные мысли. – М.: Издательство «Самоиздат», 2008. – 79 с.
8. *Кьелл А. Нордстрем, Йонас Риддерстрале.* Бизнес в стиле фанк. Капитал пляшет под дудку таланта: Стокгольмская школа экономики в Санкт-Петербурге; Санкт-Петербург. – Оригинал: Kjell A. Nordström, “Funky Business: Talent Makes Capital Dance” Пер. с англ.: Павел Павловский – М.: «Литрес», ISBN 5-315-00034-6, 2008. – 219 с.
9. *Друкер Питер Ф.* Задачи менеджмента в XXI веке.: Пер. с англ.: – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 272 с.
10. *Брукс Ф.* Мифический человеко-месяц или как создаются программные системы. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2007. – 304 с.: ил. ISBN 5-93286-005-7
11. Приказ Минтруда России от 11.04.2014 N 225н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист по тестированию в области информационных технологий" (Зарегистрировано в Минюсте России 09.06.2014 N 32623)
12. *Степанченко И. В.* МЕТОДЫ ТЕСТИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ: Учеб. пособие. – Волгоград: ВолгГТУ, 2008. – 74 с.
13. Тестирование программного обеспечения. Microsoft Developer Network [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://social.msdn.microsoft.com/Forums/ru-RU/e750a78b-0c1f-4766-81a2-7cea9b4b3ea2/> – Дата обращения: 11.04.2018.
14. *Артемов В.В., Борзов И.А., Кудрина Е.В., Лукашова М.А.* Командная работа над дипломными и курсовыми проектами в IT-сфере// Материалы Межрегиональной научно-практической конференции «Информационная образовательная среда образовательной организации как ресурс

- совершенствования технологий реализации ФГОС». 14 сентября 2017 года. – Липецк: ГАУДПО ЛО «ИРО», 2017. – 180 с.
15. *Котляров В.П., Коликова Т.В.* Основы тестирования программного обеспечения: Учебное пособие – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий – БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 285с.
  16. *Тамре Луиза.* Введение в тестирование программного обеспечения.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. –368 с.
  17. Автоматизированное тестирование программного обеспечения - основные понятия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://protesting.ru/automation/>– Дата обращения: 04.05.2018.
  18. *Лукашова М.А.* Разработка и реализация фреймворка для автоматизации тестирования через GUI: на примере веб-приложения «система учета товаров на складе магазина [Электронный ресурс] // Материалы X Международной студенческой электронной научной конференции «Студенческий научный форум 2018»– Режим доступа: <https://www.scienceforum.ru/2018/3048/3051> - Дата обращения: 03.05.2018
  19. *Олег Грабко.* Особенности тестирования веб-приложений. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://quality-lab.ru/key-principles-of-web-testing> - Дата обращения: 06.05.2018
  20. Best automation testing tools [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://geteasyqa.com/blog/best-automation-testing-tools> - Дата обращения: 07.05.2018
  21. Топ 10 инструментов автоматизации тестирования 2018 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://automated-testing.info/t/top-10-instrumentov-avtomatizaczii-testirovaniya-2018/17404> - Дата обращения: 07.05.2018
  22. Основы использования паттерна Page Object вместе с Selenium WebDriver. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/145848/> – Дата обращения: 10.05.2018.

23. ReportNG. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://reportng.uncommons.org/> – Дата обращения: 10.05.2018.
24. Инструкция для обучающихся по работе на портале системы дистанционного обучения Ipsilon Uni. – Саратов 2016 – 16 с.
25. Савин Роман. Тестирование Dot Ком, или Пособие по жесткому обращению с багами в интернет-стартапах. – М.: Дело, 2008. – 312 с, ISBN 978-5-7749-0460-0
26. Erik van Veenendaal. Standard glossary of terms used in Software Testing. – ISTQB, version 2.2, 2012 – 52 p.
27. Эккель Брюс. Философия Java. 4-е полное изд.: Пер. с англ. – М.: Издательство «Питер», СПб, 2017. – 1168 с.: ил. – (Серия «Классика computer science»), ISBN 978-5-496-01127-3, 978-0131872486.