

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

УДК 004.383

Сабадаш  
Максим Александрович

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИМИ СЦЕНАРИЯМИ ДИСПЕТЧЕРСКИХ  
СЛУЖБ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание степени  
магистра информатики и вычислительной техники

по специальности 1-40 81 01 - Информатика и технологии разработки  
программного обеспечения

Минск 2020

Работа выполнена на кафедре информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **КАЛУГИНА Марина Алексеевна**,  
кандидат физико-математических наук, доцент  
кафедры информатики учреждения образования  
«Белорусский государственный университет ин-  
форматики и радиоэлектроники»

Рецензент: **ЧУБАРОВ Сергей Ильич**,  
кандидат физико-математических наук, доцент  
кафедры информационных технологий в  
образовании учреждения образования  
«Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка»

Защита диссертации состоится « » июня 2020 г. года в часов на засе-  
дании Государственной экзаменационной комиссии по защите магистерских  
диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный уни-  
верситет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, Минск, ул.  
Гикало, корп. , ауд. , тел. 293-85-91, e-mail: inform@bsuir.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образова-  
ния «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлек-  
троники».

## ВВЕДЕНИЕ

Диспетчерские службы занимаются управлением производством. Применение для этого разнообразных технических средств связи, а также сбора и обработки информации позволяет контролировать и регулировать работу всех структурных подразделений предприятия централизованно и оперативно.

Выделяют диспетчерскую службу по системе мониторинга, благодаря которой можно оперативно получать сведения о состоянии и текущем местоположении всей техники. Если эта служба работает правильно, то оперативное управление автопарком становится существенно проще. В числе прочего вся техника вовремя проходит техосмотр, проводится постоянный контроль за её состоянием, чтобы при малейших признаках неполадок приступить к их устранению.

Если предприятие имеет систему мониторинга транспорта, то присмотр за ней необходимо поручить диспетчеру, либо выполняющему его обязанности лицу. Постоянный контроль и сбор всей статистики быстро принесут результаты.

Организация диспетчерской службы улучшает управление производством, поскольку за выполнением технологических процессов проводится контроль, руководство и специалисты благодаря этому могут не тратить своё время на вопросы оперативного управления, сосредоточившись на стратегических. Также оно прививает дисциплину работникам и улучшает производительность труда.

Проблема создания различных средств и методов оперирования с информацией, актуальная для разных отраслей, должна решаться с использованием современных компьютерных технологий, основанных на современных архитектурных решениях и внедрении автоматизированных процессов, позволяющих ускорить время обработки и исключить возможность человеческого фактора и его последствий.

Среди основных проблем автоматизации разработки и тестирования программного обеспечения промышленных приложений отмечается проблема обработки сложных и больших по объёму спецификаций требований.

Документы, фиксирующие спецификации требований, пишутся, как правило, на естественном языке и могут содержать сотни и тысячи пунктов требований. В силу этого задача формализации требований для описания поведенческих сценариев, используемых для разработки автоматических тестов или ручных тестовых процедур, характеризуется как задача огромной сложности и трудоёмкости.

Компании разных размеров в определенный момент своего развития приходят к пониманию необходимости формализации бизнес-процессов и внедрения средств для их автоматизации, что делает тему автоматизации процессов более и более актуальной. На сегодняшний день для автоматизации обработки различного рода информации создаётся разнообразное программное обеспечение.

Однако менеджеры информационных систем сталкиваются с большими

проблемами определении методики и выборе программного обеспечения, которое способно обеспечить адекватные средства для реализации задач данного класса.

Данная проблема характерна и для диспетчерских служб. Это обусловлено различными факторами: переусложненный интерфейс, отсутствие документированных возможностей, проблемы версионности при обновлении, разнородный подход к работе систем между разными поставщиками, низкая квалификация персонала и др. С другой стороны, к настоящему моменту компании прошли длительный путь по созданию своих информационных систем, для реализации задач требуемого уровня сложности.

На рынке сложилась некоторая диспропорция: поставщики программного обеспечения, пытаясь решать задачи, с которыми они сталкиваются на практике, усложняют программное обеспечение.

Это приводит к дополнительным сложностям при его внедрении и, соответственно, увеличивает стоимость проекта. А покупатели систем, как правило, не готовы к такому уровню сложности, стремятся получить более легкое решение за меньшую цену. Однако опыт практических внедрений показывает, что подобное половинчатое внедрение не оправдывает ожиданий, что приводит к определенному охлаждению руководства компании к этой теме.

Решением описанных проблем является разработка системы автоматизации пользовательских сценариев, которая имеет низкий порог вхождения для пользователей, интуитивно понятный интерфейс, позволяет разделить зоны ответственности, обеспечивает возможности работы с внешними источниками данных, упрощает процессы создания и отладки сценариев, а также позволяет сократить время внесения изменений.

Подобный подход сокращает время дальнейшего внедрения автоматизированной системы пользовательских сценариев и улучшает оценки эффективности автоматизированных процессов.

Данной решение позволяет повысить рентабельность капитала, увеличить прибыль диспетчерских служб, ускорить интеграции существующих процессов, улучшает управления знаниями и увеличивает аналитические возможности предприятия.

Следствием внедрения системы является повышение конкурентной способности за счет информационной составляющей, также происходит снижение стоимости задействованных в автоматизации процессов и снижение производственных издержек.

В области работы диспетчерских служб данный подход позволяет ускорить процессы добавления филиалов и подсчет распределенной статистики.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность темы исследования**

В современное время существует множество проблем, связанных с оптимизацией и рациональностью работы отделов в компаниях любых размеров. Данные проблемы являются результатом к серьезной конкуренции на рынке и следствия экономии на ранних этапах.

Один из важнейших факторов — это проблема оперативности. Данная проблема является одной из самых острых из-за того, что в условиях высокой конкуренции на рынке необходимо предоставлять новые продукты для пользователя оперативно и качественно, и, следовательно, на это необходимо выделять как можно больше ресурсов и времени.

При решении данной проблемы можно сократить вовлеченность сотрудников в рутинные процессы и, как следствие, уменьшить необходимый штат для поддержки систем подобного рода.

Для решения данного рода проблем создана автоматизированная система управления пользовательскими сценариями, которая на основе настроек пользователя и подразделения собирают, проверяют, анализируют данные из указанных источников, а в дальнейшем позволяют построить цепочку пошаговых действий с учетом возможных циклов и условий.

Данный подход позволяет иметь специфику отдела в области настроек и типа данных, однако это позволяет к тому же иметь универсальный подход построения процессов.

### **Цель и задачи исследования**

*Объект исследования* – автоматизация процессов диспетчерских служб как неотъемлемая составляющая увеличения производительности.

*Предмет исследования* – автоматизация как механизм оптимизации рабочих процессов, ее варианты использования.

*Цель работы:* изучение теоретических основ и создание высоконагруженной системы в области автоматизации, а также исследование перспектив разностороннего применения универсальных сценариев.

*Методы исследования:* сравнительный анализ существующих аналогов, анализ перспективных ниш рынка.

*Исследования и разработки:* исследованы теоретические основы автоматизации, методы и приемы ее применения, рассмотрена практика ее внедрения на примере существующих аналогов; разработана распределенная высоконагруженная система автоматизации сценариев с модулями управления, запуска и тестирования сценариев в режиме реального времени.

*Область возможного применения:* деятельность ЧП «АндерсенБел» по осуществлению автоматизации рабочих процессов.

Автор работы подтверждает, что приведенный в данной работе расчетно-аналитический материал правильно и объективно отражает состояние иссле-

дуемого процесса, а все заимствованные из литературных и других источников теоретические, методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

### **Область исследования**

Содержание диссертации соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-40 81 01 «Информатика и технологии разработки программного обеспечения».

### **Теоретическая и методологическая основа исследования**

В основе данной работы лежат теоретические и практические исследования экспертов в области разработки и автоматизации сценариев, а также статьи ведущих компаний, которые предоставляют сервисы автоматизации по работе с различными источниками данных.

*Информационная база* исследования сформирована на основе литературы, открытой информации, технических нормативно-правовых актов, сведений из электронных ресурсов, а также материалов научных конференций и семинаров.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Определение роли автоматизации при помощи пользовательских сценариев в контексте диспетчерских служб.
2. Использование открытых API для источников данных как средство для увеличения пользовательской активности и снижения порога вхождения разрабатываемой автоматизированной системы.
3. Систематизация процесса проектирования и разработки высоконагруженного приложения.
4. Использование распределенных сервисов и облачных платформ как неотъемлемая часть современной разработки.

### **Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов и публикации**

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на 55-ой Научной Конференции Аспирантов, Магистрантов и Студентов БГУИР (Минск, Беларусь, 2019); Международной научно-технической конференции БГУИР ITS (Минск, Беларусь, 2019), на 56-ой научной конференции БГУИР (Минск, Беларусь, 2020), где выступление получило благодарность от комиссии конференции.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**В общей характеристике работы** описывается цель исследования и разработки, основные задачи, объект и предмет исследования, основные положения диссертации, выносимые на защиту, теоретическую и практическую значимость результатов исследования, а также личный вклад магистранта с апробацией результатов.

**Во введении** рассматривается проблема отсутствия автоматизации в современных предприятиях и диспетчерских службах, также рассмотрен процесс автоматизации с коммерческой точки зрения. Данный раздел диссертации содержат основные положения, которые повлияли на формирование современного подхода к автоматизации. Также данный раздел раскрывает главные этапы формирования процесса автоматизации процессов.

**В первой** главе приведен пример исследовательской составляющей. Данная глава описывает различные обоснования актуальности темы диссертации, апробацию результатов, определение целей и задач диссертационной работы. Также глава включает анализ существующих аналогов на рынке и определяет плюсы и минусы каждого решения.

Завершается глава выводами о проделанной работе.

**Во второй** главе описывается моделирование предметной области с ее описанием. Ключевыми моментами данной главы являются проектирование модели приложения через различные диаграммы (IDEF0, вариантов использования). Кроме того, данная глава описывает правила декомпозиции диаграммы IDEF0, которая изображена на рисунке 1. Данная часть представляет наиболее из важнейших шагов при построении системы, так как правильно созданные диаграммы IDEF0 верхнего уровня помогут корректно сделать декомпозицию системы на более низких уровнях.



Рисунок 1 – Разработанная диаграмма IDEF0 для автоматизированной системы пользовательских сценариев

Кроме того, данный раздел содержит в себе основную терминологию информационной модели предметной области, с помощью которой производится построение реляционной базы данных на основе связей между сущностями.

Диаграмма вариантов использования, построение которой описывается в данной главе, помогает графически изобразить логические действия различных пользователей системы. На данном этапе проясняется структура приложения и его логика.

Диаграмма вариантов использования содержит конечное множество вариантов использования, которые в целом должны определять все возможные стороны ожидаемого поведения системы. Данная диаграмма отражена на рисунке 2. Для удобства множество вариантов использования может рассматриваться как отдельный пакет. Применение вариантов использования на всех этапах работы над проектом позволяет не только достичь требуемого уровня унификации обозначений для представления функциональности подсистем и системы в целом, но и является мощным средством последовательного уточнения требований к проектируемой системе на основе их итеративного обсуждения со всеми заинтересованными специалистами.

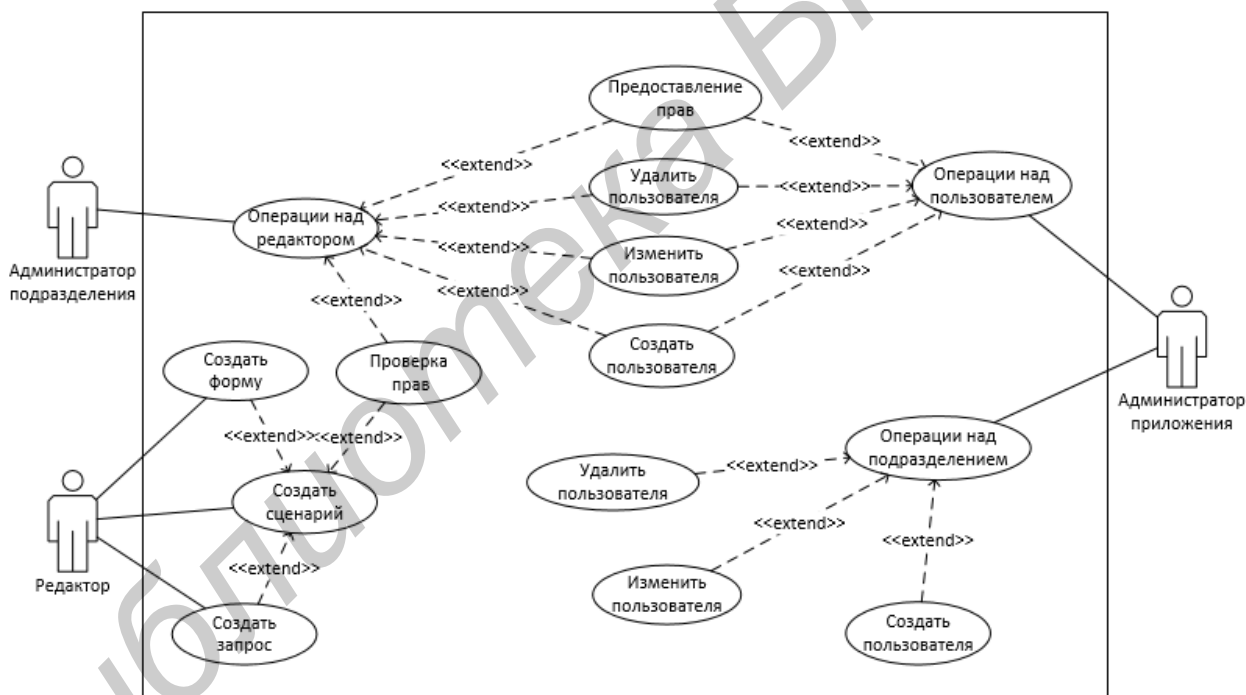


Рисунок 2 – Разработанная диаграмма вариантов использования

Также данная глава раскрывает особенности выбора инструментов разработки, хранения данных и хостинга автоматизированной системы. Данный раздел описывает основные плюсы выбранного языка программирования, а также его основных расширений, которое могут быть интегрированы в разработанное приложение.

**В третьей** главе анализируется архитектура программного средства и определяется тип архитектуры для приложения. Кроме того, в данном разделе описывается основная терминология наряду с типами существующих архитек-



тур. В результате анализа выбирается распределенная архитектура как основополагающая.

Далее в главе определяется процесс создания основных алгоритмов работы программного средства, например, алгоритм запуска сценария. В результате производится построение алгоритма в графическом виде, который отображен в приложениях диссертации.

**Четвертая глава** описывает основные моменты при создании главных компонентов системы. Здесь детализируется процесс требований к системе со стороны пользовательского интерфейса, определяются зависимости, а также функциональные особенности, описываются сценарии тестирования для подтверждения корректности работы всех модулей системы.

Так как тестирование приложения является обязательной частью процесса разработки, здесь подробно описывается какие варианты тестов были произведены.

**В пятой** главе описывается методика использования разработанного программного средства с визуальными примерами готового приложения.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом работы является полноценная и работоспособная система для управления пользовательскими сценариями диспетчерских служб, в котором реализованы все функции, описанные в постановке задачи.

Система управления пользовательскими сценариями позволяет создавать, редактировать, отлаживать и тестировать сценарии. Также она имеет возможность просматривать исходный код и проверять его части на корректность работы. Одним из важных преимуществ является возможность просмотра текстовой информации об этапах работы узлов сценария, входных и выходных данных каждого блока, что было успешно добавлено в возможности системы.

Клиентская часть системы отражает необходимую информацию для контроля работы и структуры сценария, позволяет просматривать подробную информацию о настройках каждого узла и его использованию в общих и локальных переменных сценариях.

Разработанная система управления и автоматизации сценариев имеет возможность тестировать скомпилированную версию сценария в разных окружениях, что повышает надежность выпускаемых версий и предотвращает потенциальные ошибки до момента использования новой версии.

Система также имеет возможность создания пользователей, подразделений и прав доступа к частям подразделений, а также их импорта из Active Directory.

Для подробного изучения блоков и условий переходов между ними добавлена поддержка режима отладки сценариев посредством логирования параметров.

В системе присутствует поддержка кроссплатформенности серверной части и кроссбраузерности клиентской части, что позволяет охватить большую часть клиентов и эксплуатируемых устройств.

Особенностью данной системы является интеграция динамических сценариев с внешними источниками данных, а также графического отображения результата выполнения. Такая интеграция является наиболее гибким способом создания интерактивного средства автоматизации.

Поставленная задача выполнена с использованием наиболее актуальных технологий разработки программного обеспечения. Для создания удобного интерфейса применен общепризнанный унифицированный набор шаблонов для стандартных элементов управления.

Таким образом, взаимодействие между системой и пользователем получилось максимально удобным и интуитивно понятным.

Созданная система отлажена, протестирована и готова для дальнейшего практического использования.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

### *Тезисы конференций*

1-А. Сабадаш, М.А. Автоматизация пользовательских сценариев как универсальный подход к автоматизации задач / М.А. Сабадаш // 55-я Юбилейная Научная Конференция Аспирантов, Магистрантов и Студентов БГУИР. – 2019. – с. 216–218.

2-А. Сабадаш, М.А. Автоматизация маркетинговых кампаний при помощи универсальной системы автоматизации задач / М.А. Сабадаш // БГУИР ITS. – 2019. – с. 264–265.

3-А. Сабадаш, М.А. Автоматизированная система краудсорсинга данных / Н.И. Кудин, М.А. Сабадаш // 56-я Научная Конференция Аспирантов, Магистрантов и Студентов БГУИР. – 2020. – с. 149–150.

4-А. Сабадаш, М.А. Автоматизированная система создания и редактирования этикеток для химической продукции / Д.И. Ярошевич, М.А. Сабадаш, Н.И. Кудин // Modern science: problems and innovations. Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference. SSPG Publish. Stockholm, Sweden. – 2020. – с. 254–257.