

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

УДК 004.652

Маргаёва  
Елена Владимировна

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ  
ФОРМ УЧЁТА РАСХОДОВАНИЯ СРЕДСТВ  
РЕСПУБЛИКАНСКОГО БЮДЖЕТА**

**АВТОРЕФЕРАТ**

магистерской диссертации на соискание степени  
магистра технических наук

по специальности 1-40 80 02 «Системный анализ, управление и обработка  
информации (по отраслям)»

Научный руководитель  
Никкульшин Б.В.  
к.т.н, доцент

Минск 2018

Работа выполнена на кафедре информационных технологий автоматизированных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель: **Никульшин Борис Викторович**,  
кандидат технических наук, доцент  
проректор по учебной работе УО «БГУИР»

Рецензент: **Анкуда Сергей Николаевич**  
кандидат технических наук, доцент  
директор филиала БГУИР МРК

Защита диссертации состоится «25» января 2018 г. года в 9 часов на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г.Минск, ул. П.Бровки, 6, 4-й уч. корп., ауд.423, тел.: 293-88-23, e-mail: [kafitas@bsuir.by](mailto:kafitas@bsuir.by).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

## ВВЕДЕНИЕ

В современном обществе вследствие ускоренного развития ИТ уже накоплены и продолжают расти весьма значительные объемы данных. Современные автоматизированные системы ориентированы на решение вычислительных задач или задач обработки данных. В обоих случаях, как правило, осуществляется работа с большими объёмами информации сложной структуры, что обуславливает необходимость использования системы управления базами данных (СУБД) и реализации специализированных функций для решения задач конкретной предметной области. В их числе сбор, хранение, и преобразование информации, выполнение вычислений, а также агрегация, анализ и предоставление данных пользователям. Создание эффективных процедур для работы с БД является важной задачей при проектировании и реализации подсистем ИАС. Необходимость обработки и визуализации разнообразных форм информации (текстовой, числовой, графической) требует при реализации ИАС разработки качественных человеко-машинных интерфейсов. Программное обеспечение, реализующее интерфейс для взаимодействия пользователей с предметными БД, будем называть приложением баз данных (ПБД).

Основные задачи ПБД: обеспечение выполнения стандартных операций, а именно, создания, чтения, модификации и удаления записей таблиц БД, а также ряда дополнительных, таких, как поиска, фильтрации данных, формирования отчетов, и других операций. ПБД могут быть как самостоятельными ИС, так и частью (подсистемой) ИС. В них имеются компоненты, реализующие как части визуального интерфейса, так и бизнес-логики для доступа и модификации БД. При разработке ПБД, как правило, сначала создаётся структура (схема) БД, а затем ПБД (иногда эти процессы могут происходить одновременно). При этом доступ к каждой индивидуальной таблице реализуется при помощи одних и тех же (или сходных по функциям) подпрограмм. При изменении структуры БД, например, добавлении новых таблиц или полей, необходимо вносить изменения в программный код ПБД, заново реализуя функции для доступа к новым элементам БД. Невысокий уровень автоматизации реализации однотипных функций для работы с таблицами БД приводит к большими временным и трудовым затратам при создании (модернизации) ПБД. Существующие подходы в области объектно-реляционного отображения, позволяют ускорить разработку ПБД за счёт автоматизации построения объектной модели, обеспечивающей взаимодействие с сущностями реляционной БД и являющейся описанием структуры БД для приложения. При этом часть программного кода, в частности классы, соответствующие сущностям БД, классы, обеспечивающие преобразование объектных запросов в SQL-запросы, генерируется автоматически. Необходимо отметить, что изменения в структуре БД приводят к необходимости регенерации классов, что не является сложным процессом, но требует аккуратного программирования при доработке этих классов. Формализация знаний о структуре ИС в модели позволяет выделять схожие структуры данных и присущие им бизнес-процессы в отдельные ком-

поненты, а также генерировать соответствующие им сценарии создания структур в СУБД, алгоритмы обработки бизнес-процессов, экранные формы единой и распространить их на все подобные компоненты.

Программные проекты зачастую достаточно сложны, и их декомпозиция (по принципу «разделяй и властвуй») – это основная стратегия борьбы со сложностью. Она состоит в разбиении проблемы на мелкие управляемые элементы. Основная идея объектно-ориентированного анализа и проектирования информационных систем состоит в рассмотрении предметной области и логического решения задачи с точки зрения объектов (понятий или сущностей). В процессе объектно-ориентированного проектирования определяются логические программные объекты, которые будут реализованы средствами объектно-ориентированного языка программирования. Эти программные объекты включают в себя атрибуты и методы. И наконец, в процессе конструирования или объектно-ориентированного программирования обеспечивается реализация разработанных компонентов на любом объектно-ориентированном языке, например, C++, C#, Java, COS (Caché Object Script). Успешность проектов информационных систем в различных отраслях и эффективность их внедрения обусловлены, прежде всего, достаточно строгим определением объектов управления (точнее, компонентов сложного процесса управления) и оптимизируемых бизнес-процессов.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность темы исследования**

Информационно-аналитическая система Управления делами Президента РБ используется для оптимизации рабочего процесса за счет сокращения времени на ввод, обработку и анализ информации, предоставленной подчинёнными организациями. Объектами подсистемы мониторинга бюджетных средств являются экономические показатели распределения бюджета в бюджетных организациях, подчинённых Управлению делами (такие как расходы и доходы подчинённых организаций по классификации расходов и доходов республиканского бюджета, задолженности, движение средств в разрезах финансирования и источников дохода).

Методика формирования бухгалтерской отчетности, формы бухгалтерской отчётности и объем показателей определяется в соответствии с постановлением Министерства финансов «Об утверждении инструкции о порядке составления и представления бухгалтерской отчётности по средствам бюджетов и средствам от приносящей доходы деятельности бюджетных организаций». Министерством финансов был утвержден новый вид формы бухгалтерской отчётности №16 (далее – форма 16).

Анализ существующей системы по созданию формы 16 показывает невысокий уровень автоматизации, а утверждение нового вида формы 16 подразумевает разработку новой системы.

Это обосновывает актуальность выбранной темы диссертационной работы, которая заключается в разработке гибкой автоматизированной системы по формированию формы 16, которая позволит сократить сроки и, как следствие, затраты на создание (модернизацию) системы, а также позволят решать более широкий круг задач за счёт встроенной функциональности.

### **Цель и задачи исследования**

Цель данного исследования состоит в разработке гибкой автоматизированной системы по Форме 16, которая позволит сократить сроки и, как следствие, затраты на создание (модернизацию) системы.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- оптимизировать представление показателей распределения бюджета Формы 16 для каждой организации.
- проанализировать существующие нереляционные модели данных и выбрать наиболее подходящую для ИАС Управления делами Президента РБ.
- проанализировать архитектурные паттерны и выбрать те, которые следует использовать для обеспечения гибкости разрабатываемой системы.
- разработать автоматизированную систему на основе выбранной модели данных по выбранной архитектуре..

**Объектом исследования** являются информационные ресурсы УД ПРБ: их создание, движение, обработка, сопровождение, сохранение их логической и физической целостности, актуальности и доступности.

**Предметом** работы выступают программные средства и методы автоматизированной системы формирования форм учета расходования средств республиканского бюджета, позволяющие повысить эффективность управления информационными ресурсами УД ПРБ.

**Область исследования.** Содержание диссертационной работы соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) специальности 1-40 80 02 «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)».

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

В основу диссертации легли результаты исследований отечественных и зарубежных специалистов в области проектирования автоматизированных систем, а также уже существующая подсистема мониторинга бюджетных средств.

**Информационная база** исследования сформирована на выборке наиболее известных и используемых нереляционных моделей данных и паттернов проектирования.

**Научная новизна** диссертационной работы состоит в разработке общего подхода к проектированию и программной реализации форм подсистемы мониторинга бюджетных средств в корпоративной информационно-аналитической системе Управления делами Президента Республики Беларусь, основанного на применении модели данных типа «семейство столбцов».

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

1. Анализ наиболее часто используемых нереляционных моделей данных.
2. Описание модели данных типа «семейство столбцов».
3. Программный комплекс, представляющий реализацию автоматизированной системы, в основе которой лежит модель данных типа «семейства столбцов».

**Практическая значимость** диссертации состоит в разработке программного комплекса, реализующего формализованную модель, который снизит затраты на разработку, внедрение, сопровождение и эксплуатацию ИАС. Разработанный подход к проектированию и разработке может быть использован при разработке либо модернизации других подсистем мониторинга в ИАС Управления делами Президента, а также в системах других организаций, где данное решение позволит снизить затраты на сопровождение системы.

#### **Апробация и внедрение результатов исследования**

Результаты представлены на 53-ей научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Минск, 2017 г., секция «Автоматизированные системы обработки информации».

#### **Публикации**

Основные положения работы и результаты диссертации изложены в опубликованной работе объемом 1 п.л. (авторский объем 1 п.л.).

**Структура и объем работы.** Структура диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Работа состоит из введения, трех глав и заключения, библиографического списка и приложений. Объем основного текста диссертации – 56 страниц. Работа содержит 25 рисунков. Библиографический список включает 30 наименований.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Во введении обосновывается выбор темы диссертации. В рамках первой главы производится описание организационной структуры УД ПРБ, подчинённых организаций и информационного взаимодействия между. Рассматриваются используемые информационные технологии, даётся их характеристика. Проводится оценка корпоративного интранет-портала УД ПРБ, его задач, функций и проблем. Описывается подсистема мониторинга бюджетных средств УД ПРБ. Во второй главе анализируются и описываются нереляционные модели данных. Также, в данной главе описываются особенности разработки нереляционной модели данных типа «семейство столбцов». В третьей главе приводится описание используемых технологий для создания программного обеспечения. В заключении подведены итоги работы. В приложениях приведены фрагменты исходного кода автоматизированной системы.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. Проведено описание ключевых особенностей существующих нереляционных моделей данных с целью выявления наиболее подходящей модели для реализации автоматизированной системы.

2. Рассмотрены паттерны проектирования, используемые при проектировании системы.

3. Разработана автоматизированная система с моделью данных типа «семейство столбцов».

## **Список опубликованных работ**

1. Маргаёва Е. В. / Автоматизированная система формирования форм учёта расходования средств республиканского бюджета/ Маргаёва Е. В. //53-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Минск, Май 2017 г. – С. 64.