



**Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования – функциональные возможности разработанного модуля**

Разработанный программный модуль встроен в централизованную автоматизированную систему SAP for Banking. Предложенные алгоритмы позволили эффективно реализовать методику установления цен на мерные слитки драгоценных металлов, что способствует дальнейшему развитию рынка драгоценных металлов в Республике Беларусь.

### Литература

1. Официальный сайт АСБ «Беларусбанк» <http://www.belarusbank.minsk.by>.
2. Официальный сайт Национального банка Республики Беларусь <http://www.nbrb.by>.

## ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

**Т.В. Русак**

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники г. Минск, Беларусь  
rusaktv@gmail.com*

Одной из важнейших задач современности является задача эффективных информационных систем, которые используются во всех сферах деятельности. Современные информационные системы приобретают специфику территориально рассредоточенных информационных систем. Причиной тому является распределенный характер самих прикладных задач. Такие системы называют распределенными информационными системами РИС.

---

---

Разработка и проектирования РИС чаще всего выполняется на основе объектно-ориентированного подхода, который применяется на всех этапах жизненного цикла РИС. Такой подход предполагает рассмотрение системы как упорядоченной совокупности объектов (а не процессов, как при структурном подходе), которые в процессе взаимодействия друг с другом обеспечивают функционирование информационной системы как единого целого.

Одним из первых и основных этапов проектирования РИС, который оказывает влияние на разработку всей системы в целом, является этап проектирования системной архитектуры РИС. На данном этапе выделяются компоненты РИС, которые состоят из определенного набора объектов, и определяются взаимосвязи между этими компонентами. Компоненты РИС могут располагаться на удаленных компьютерах, работать на различных аппаратно-программных платформах, поэтому необходимо выделять компоненты таким образом, чтобы межкомпонентное взаимодействие было минимальным. Минимизация межкомпонентного взаимодействия так же позволит повысить основные характеристики РАС, определяющие производительность: масштабируемость и открытость [1].

Объектно-ориентированный подход предполагает богатый набор логических и физических моделей для проектирования РИС высокой степени сложности. Существующие модели позволяют провести анализ проектируемой РИС, полезные для идентификации компонентов или объектов системы, однако не позволяют тем не менее идентифицировать подходящее множество объектов для разрабатываемой РИС. Декомпозиция системы на компоненты (объекты) зависит от опыта и квалификации разработчика. Для повышения качества проектирования компонентов РИС предлагается применить информационный анализ, основанный на лингвистике, который позволяет обнаружить объекты и помогает идентифицировать атрибуты и методы объекта.

Целью информационного анализа основанного на лингвистике является идентификация совокупности объектов и явлений, которые составляют единую систему предметной области, и отношений между ними. Применение лингвистического метода при проектировании архитектуры распределенных систем необходимо, т.к. чаще всего требования пользователя содержат произвольную, двусмысленную, бессвязную и противоречивую информацию из которой сложно определить основные понятия предметной области.

Лингвистический метод проектирования предполагает создание базы ресурсов. База ресурсов включает в себя относящиеся к исследуемой предметной области документы, модели, программное обеспечение, людей – все, что содержит знания об исследуемой предметной области. Если предметная область приложения имеет множество справочных материалов (учебников, практических пособий, процедур и т.д.), они должны быть включены в базу ресурсов. Кроме того, база ресурсов может содержать: записи опросов; формальные или неформальные спецификации системы; руководство пользователя по существующей системе или связанной с ней системе; печатные формы; протоколы (например, запросы об изменении системы или отчеты о неполадках). Все ресурсы, включенные в базу ресурсов, имеют текстовую базу, к которой и применяются методы лингвистического анализа, что позволит выделить абсолютно все понятия, идентифицированные в ресурсах.

При идентификации основных понятий изучаемой предметной области без применения лингвистических методов необходимо искать ключевые слова и фразы во всех текстовых документах и сохранять в памяти картину области приложения, в которой работаешь. Такой подход не гарантирует выявления всех понятий предметной области, и некоторые важные понятия предметной области могут быть пропущены, что повлечет за собой ошибку в проектировании архитектуры системы.

Применение лингвистического подхода позволяет более достоверно определить все понятия предметной области. Лингвистический подход можно разделить на два этапа: первый этап – частотный анализ, второй этап – матричный анализ.

На первом этапе лингвистического подхода текстовая информация, которая относится к ресурсам, находящимся в базе ресурсов, просматривается и все слова и фразы, которые там встречаются, вносятся в список. Далее данный список ранжируется по частоте повторяемости понятий в текстовой информации базе данных ресурсов. Ранжированный список анализируется, и все понятия разделяются на несколько групп (т.е. классифицируются) 1) понятия, которые не применимо, находится вне контекста заданной системы;

2) понятия, которые являются потенциальными объектами-классами;

3) понятия, которые возможно являются частью подтиповой / надтиповой структуры (включает в себя отношение типа «род-вид» и «целое-часть»);

4) понятия, которые возможно описывают атрибуты объекта-класса или отношения элементов;

5) понятия, которые возможно описывают службу объекта;

- 
- 6) понятия, которые являются потенциальным элементом компонента предметной области;
  - 7) понятия, которые являются потенциальным элементом компонента управления задачей;
  - 8) понятия, которые являются потенциальным элементом компонента управления данными;
  - 9) понятия, которые являются потенциальным элементом компонента взаимодействия с человеком.

Полученная на первом этапе лингвистического анализа классификация понятий предметной области, позволит определить первоначальный набор кандидатов в объекты к проектируемому приложению, которое можно использовать в последующем моделировании применяя методы объектно-ориентированного анализа. Вполне вероятно, что компоненты анализа, включая объекты и классы, будут обновляться и в дальнейшем при продолжении процесса идентификации атрибутов, служб и других компонентов модели. Первоначальный список понятий области приложения, составленный на первом этапе лингвистического анализа, позволяет ограничить границы проекта.

На втором этапе лингвистического анализа строится матрица отношений области приложения. Строки и столбцы этой таблицы представляют собой понятия области приложения, которые обычно генерируют исходное множество идентифицированных объектов. Клетки таблицы являются объединениями понятий соответствующих строк и столбцов. Аналитики просматривают и обсуждают таблицу клетка за клеткой, идентифицируя отношения (бизнес-правила) области приложения. На этом этапе так же могут быть определены новые объекты, которые не были выделены на первом этапе лингвистического анализа.

Таким образом, предложенная лингвистическая методика обеспечивает отправную точку обнаружения объектов, что повышает качество процесса проектирования архитектуры распределенных информационных систем.

#### **Литература**

1. Таненбаум, Э. Распределенные системы. Принципы и парадигмы / Э. Таненбаум, М. Ван Стеен. – СПб. : Питер, 2003.

## **О НЕУСТОЙЧИВОСТИ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ ОТНОСИТЕЛЬНО ГРОБМАНОВСКИХ ВОЗМУЩЕНИЙ**

**О.П. Степанович**

*Минский институт управления, г. Минск, Беларусь*

Исследование естественных процессов и изучение закономерностей социальных отношений приводят к построению математических моделей, основу которых составляют дифференциальные уравнения и их системы. Как известно, с помощью дифференциальных уравнений моделируются процессы инфляции, динамика государственного долга, взаимосвязь денежного и реального рынков, функционирование замкнутой производственной системы и т.д. При составлении прогнозов развития процессов становится важным качественный анализ уравнений, нахождение положений равновесия и исследование их на устойчивость.

При исследовании устойчивости обыкновенных дифференциальных уравнений и систем, как известно, используются два метода: первый метод характеристических показателей Ляпунова и второй метод функций Ляпунова. В последние годы теория показателей Ляпунова и ее приложения к задачам устойчивости и стабилизации значительно расширились, чему способствовал используемый при доказательстве теорем метод поворотов Миллионщикова.

Одной из основных задач асимптотической теории линейных дифференциальных систем и теории устойчивости является исследование поведения характеристических показателей при различных возмущениях коэффициентов. основополагающие результаты в этой области принадлежат В.М. Миллионщикову, Б.Ф. Былову, Р.Э. Винограду, Ю.С. Богданову, Н.А. Изобову. Настоящая работа также примыкает к этому направлению исследований.

Пусть:  $C_{[0; +\infty)}^0$  – множество кусочно-непрерывных и ограниченных на промежутке  $[0; +\infty)$  матриц  $A(t)$  размера  $n \times n$ ,  $n \geq 2$ ;  $\lambda[f]$  – показатель Ляпунова кусочно-непрерывной на промежутке  $[0; +\infty)$  вектор-функции или матрицы  $f(t)$ ;  $\lambda \in R^n$  – вектор с упорядоченными по возрастанию компонентами  $\lambda_i$ . Пусть  $\gamma(A)$  – характеристический коэффициент неправильности Гробмана системы с матрицей  $A(t)$ , определяемый равенством  $\gamma(A) \equiv \max_i \{ \lambda[x_i] + \lambda[\tilde{x}_i] \}$ , в котором  $\tilde{x}_i(t)$  –  $i$ -я строка обратной матрицы  $X^{-1}(t)$ .