

---

---

## СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

УДК 658.14.012.2

### МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ МУЛЬТИАГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ ГРУППЫ ПРЕДПРИЯТИЙ С УЧЕТОМ МЕХАНИЗМА ДЕМПФИРОВАНИЯ

**В.Ф. Гайсин**

*Статья посвящена разработке методики, определению основных этапов и важности их соблюдения при проектировании системы поддержки принятия решений при планировании распределения финансовых ресурсов группы предприятий с учетом механизма демпфирования.*

*Ключевые слова:* система поддержки принятия решений, механизм демпфирования, группа предприятий.

*Key words:* decision support system, damping mechanism, enterprises group.

В процессе своей деятельности и развития предприятия могут преобразовываться в более сложные организационные структуры, такие как холдинги, корпорации или группы предприятий. Объединение может происходить как в технологические цепочки, так и по факту единого собственника (группы собственников).

Под группой предприятий (ГП) будем понимать объединение нескольких независимых до этого предприятий с целью повышения эффективности деятельности, централизации управления. Создание благоприятных условий для эффективного управления ресурсами ГП требует, в первую очередь, изменений в области управления финансами, поскольку именно финансовые ресурсы являются наиболее необходимыми. Сложность организационной, как правило, территориально-распределенной структуры ГП, которая подразумевает сбор и анализ информации от множества гетерогенных источников, намного превышает человеческие возможности не только в объемах информации, подлежащих обработке, но и в уровне логической сложности. Поэтому в настоящее время руководители крупных холдингов во всем мире воспринимают системы поддержки принятия решений (СППР) при планировании распределения финансовых ресурсов как один из факторов, способствующих получению преимуществ в условиях рыночной конкуренции. При решении данных задач современные СППР позволяют составлять одновременно бюджеты и планы всех уровней, согласовывать их между собой и при этом учитывать потребности и возможности каждого уровня. Но невозможность анализа всех взаимоотношений и связей, а также в условиях недостаточности априорной информации о внешней среде функционирования ГП и в связи с наличием в современной экономике большого количества трудно учитываемых (кризисных) факторов и явлений изменчивости целевых функций ГП вследствие этих факторов и реконфигурации структуры ГП под их воздействием не позволяет традиционным СППР обеспечить необходимое качество и эффективность формирования рекомендаций по принятию соответствующих решений [2].

---

---

## **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

---

---

Значительно снизить негативное влияние данных факторов можно с помощью применения в рамках СППР эффективных методов и механизмов планирования распределения финансовых ресурсов, таких как механизмы демпфирования.

Целью данных механизмов является выявление кризисных ситуаций и способов их преодоления, а также обеспечение приемлемого уровня безопасности – защита от тех угроз, дестабилизирующий или разрушительный эффект которых в наибольшей степени опасен для финансовой устойчивости ГП [4].

Для создания СППР планирования распределения финансовых ресурсов с учетом механизма демпфирования требуется произвести анализ возможных угроз или факторов (причин, противоречий), порождающих эти угрозы, определить пороговые значения безопасности (демпер), при этом выявить диапазон сознательных рисков, внутри которого может происходить изменение сферы деятельности или её сворачивание для каждого предприятия ГП.

В существующих СППР сложилась методология проектирования, включающая в себя следующие основные этапы: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование и отладка, опытная эксплуатация и реализация (внедрение). Но использование существующих методик для построения СППР с учетом механизма демпфирования не представляется возможным в связи с рядом факторов:

- существующие СППР предполагают достаточно глубокую проработку данных для каждого участника ГП, специально преобразованных так, чтобы их было удобно использовать в ходе процесса принятия решений;
- такого рода системы создаются только в том случае, когда структура управления уже четко определена и имеются основания для обобщения и анализа не только данных, но и процессов их обработки [3].

Современные ГП имеют сложную, постоянно изменяющуюся, территориально-распределенную структуру, для принятия решений в которой необходим сбор и анализ информации от множества гетерогенных источников. В данной ситуации один из очевидных подходов к управлению ГП связан с построением их в виде сетевых структур с применением мультиагентных технологий (МАС). При данном подходе все подразделения ГП рассматриваются как автономные предприятия – активные элементы (АЭ) мультиагентной структуры. В отличие от традиционных сетевая ГП по своему устройству является открытой, так как входящие в ее состав предприятия могут напрямую взаимодействовать с другими предприятиями, которые также могут интегрироваться в ее структуру или, наоборот, выходить из нее в зависимости от ситуации на рынке.

В связи с вышесказанным необходимость разработки методологии построения мультиагентной СППР очевидна и должна учитывать следующие факторы:

- разрабатываемая СППР должна представлять собой систему, являющихся симбиозом традиционной СППР и системы планирования распределения финансовых ресурсов с учетом механизма демпфирования;
- при идентификации таких систем может возникнуть множество разнородных задач, связанных с планированием и находящихся на разных уровнях иерархии, что требует соответствующей классификации этих задач, построения моделей, определения прототипов и т.п.;
- на этапе концептуализации СППР необходимо выявить будущие элементы в распределенной среде, привязать выявленные классы задач к активным элементам (АЭ) системы;
- математические модели, структура и методы проектирования разрабатываемой СППР имеют существенные отличия от традиционных.

Анализ существующих подходов к построению СППР показал, что известные подходы, рассматриваемые по отдельности, не в состоянии решить весь комплекс задач построения СППР, поскольку отличаются в концептуальных установках, преследуемых целях и используемых математических моделях.

Поэтому автор решает задачу создания методики построения СППР, учитывающей достоинства традиционных подходов, а также разработки методик, соответствующих заявленным установкам (см. рис.).

Основными принципами создаваемой методики построения СППР являются:

- системность (анализ СППР как сложной системы во взаимосвязи представления понятий и характеристик);
- распределенность;
- мультиагентность.

На этапе идентификации определяются цели разработки, устанавливаются задачи, подлежащие решению, выявляются участники процесса проектирования, их роли и взаимоотношения, проверяется наличие экспертов, готовых и способных передать свои знания СППР, планируются необходимые ресурсы, категории и требования будущих пользователей.

Для идентификации задач, решаемых СППР, составляется неформальное описание проблемы или совокупности проблем. Описываются общие характеристики предметной области, выделяются подзадачи, ключевые понятия, важнейшие объекты, их обобщенные характеристики и отношения; определяются знания, релевантные решаемым задачам, и формулируются примеры решения основных проблем.

На этапе концептуализации осуществляется извлечение и структурирование знаний, также определяется терминология, выделяются ключевые понятия, отношения и характеристики, виды отношений между понятиями, структуры входных и выходных данных, стратегии принятия решений и граничные условия этих стратегий.



Рис. Этапы методологии построения разрабатываемой СППР

---

---

## СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

---

---

На этапе формализации, понимаемом в традиционном смысле, ключевые понятия и отношения, выявленные в процессе концептуализации, выражаются на некотором формальном языке программирования. При этом фиксируются способы интерпретации знаний и оцениваются полученные результаты. На основе этой оценки делается вывод о релевантности полученного формального представления рассматриваемой предметной области и о возможности применения известных инструментальных средств для последующей реализации прототипа СППР.

Этап реализации заключается в создании одного или нескольких прототипов СППР. Выделяются такие этапы реализации, как демонстрационный прототип, действующий прототип, промышленная система, коммерческая система. Для СППР характерна интерактивная разработка, когда промышленный или коммерческий вариант системы формируется как результат приближения прототипов к конечной цели [1].

Главным отличием предлагаемой методики построения СППР является представление структуры ГП как распределенной (сетевой) структуры, обеспечение обработки и применения распределенных знаний, в распределенной обработке информации и разработке мультиагентных систем.

Разработанная методика позволит сконструировать конкретную (прикладную) мультиагентную СППР при планировании распределения финансовых ресурсов ГП с учетом механизма демпфирования.

В настоящее время идет разработка данной СППР для нужд производственного объединения ОАО «Волгобурмаш».

### Библиографический список

1. *Вагин В. Н.* Некоторые базовые принципы построения интеллектуальной системы поддержки принятия решений реального времени / В. Н. Вагин // Теория и системы управления. – 2001. – № 6. – С. 114–226.
2. *Друкер П. Ф.* Эффективное управление. Экономические задачи и оптимальные решения / П. Ф. Друкер. – М. : АСТ, 2004. – С. 284;
3. *Потапов А. В.* Алгоритм функционирования многоагентной системы формирования описания угроз локальной безопасности субъектов РФ / А. В. Потапов // Материалы международной конференции и Российской научной школы. – М. : Радио и связь, 2003.
4. *David V.* Pynadath, Milind Tambe. Multiagent Teamwork: Analyzing the Optimality and Complexity of Key Theories and Models / V. David // AAMAS'02, July 15–19. – Bologna, Italy, 2002. – P. 873–880.