

# РЫНОК И УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ

УДК (621.396.6:004):338.24

## **V.A. Gimarov, V.V. Gimarov, A.A. Morozov** **ECONOMIC INFORMATION SYSTEM OF MANAGING** **TELECOMMUNICATION ENTERPRISES**

*The work is supported by a grant from Russian Foundation for Basic Research № 12-01-00266-a*

**Vladimir A. Gimarov** – professor of the Department of Management and Information Technology in Economy of Smolensk Branch of Scientific Research Institute “MEI”, Doctor of Technical Sciences, Smolensk; **e-mail: tatjank@yandex.ru.**

**Vladimir V. Gimarov** – senior lecturer at the Department of Management and Information Technology in Economy of Smolensk Branch of Scientific Research Institute “MEI”, PhD in Technical Sciences, Smolensk; **e-mail: jomer@mail.ru.**

**Anatoly Morozov** – senior lecturer at Smolensk Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation, PhD in Technical Sciences, Smolensk; **e-mail: morozow\_a@list.ru.**

*We show the role of simulation for decision-making in the sphere of managing complex social and economic systems and describe the types of simulation models as well as the possibility of using multi-agent simulation to build up the economic information system of managing the innovation activity of a telecommunication company. To develop an information system of management of a telecommunication enterprise we introduce a usage diagram to describe the functionality of the system. The architecture of the information system in question is described and the method of its implementation is given.*

**Keywords:** simulation; multi-agent models; telecommunication enterprise; management of innovations; decision-making support; information system architecture.

## **В.А. Гимаров, В.В. Гимаров, А.А. Морозов** **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА** **УПРАВЛЕНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМИ** **ПРЕДПРИЯТИЯМИ**

*Работа поддержана грантом РФФИ № 12-01-00266-a*

**Владимир Александрович Гимаров** – профессор кафедры менеджмента и информационных технологий в экономике филиала ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске, доктор технических наук, г. Смоленск; **e-mail: tatjank@yandex.ru.**

**Владимир Владимирович Гимаров** – доцент кафедры менеджмента и информационных технологий в экономике филиала ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске, кандидат технических наук, г. Смоленск; **e-mail: jomer@mail.ru.**

**Анатолий Анатольевич Морозов** – доцент филиала ФГОБУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» в г. Смоленске, кандидат технических наук, г. Смоленск; **e-mail: morozow\_a@list.ru.**

*В статье показана роль имитационного моделирования для принятия решений по управлению сложными социально-экономическими системами, описаны виды имитационных моделей, а также возможности использования мультиагентного моделирования для построения экономической информационной системы управления инновационной деятельностью телекоммуникационного предприятия. Для разработки информационной системы управления телекоммуникационным предприятием авторами построена диаграмма вариантов использования, которая описывает функциональное назначение системы. Приведена*

*архитектура проектируемой информационной системы и описан способ ее практической реализации.*

**Ключевые слова:** имитационное моделирование; мультиагентные модели; телекоммуникационное предприятие; управление инновационной деятельностью; поддержка принятия решений; архитектура информационной системы.

На сегодняшний день для построения систем поддержки принятия решений по управлению сложными процессами широко используются методы имитационного моделирования, которые позволяют имитировать поведение сложных систем, характеризующихся наличием большого количества взаимосвязанных элементов.

Среди видов имитационного моделирования выделяют [4]:

1. Системная динамика – подход к моделированию, который предполагает построение для анализируемой системы диаграмм причинно-следственных связей взаимовлияний параметров, которые в дальнейшем имитируются на компьютере.

2. Дискретно-событийное моделирование – вид имитационного моделирования, который предлагает рассматривать отдельные события системы, например, такие как «ожидание», «производство» и т.д. Дискретно-событийное моделирование является наиболее развитым и имеет широкую сферу применения для анализа социально-экономических систем. Данный вид моделирования подходит также для исследования процессов производства.

3. Агентное моделирование – вид имитационного моделирования, который применяется для анализа распределенных, децентрализованных систем, изменение состояния которых описывается правилами, являющимися результатом персональной активности отдельных субъектов системы. Цель построения агентных моделей состоит в получении представлений о правилах, закономерностях поведения системы, исходя из гипотез о поведении её отдельных субъектов и их взаимодействия в системе.

Агент – активная сущность, характеризующаяся автономным поведением, возможностью самостоятельно принимать решения, а также взаимодействовать с внешним окружением в соответствии с некоторыми правилами. Основными свой-

ствами агентов являются: целенаправленность, интерактивность, реактивность и проактивность, которые отражают возможность агентов взаимодействовать между собой и окружающей средой [6].

В настоящее время сфера применения имитационных мультиагентных моделей широка. Их использование в социально-экономической сфере сопряжено с решением задач планирования, логистики, оптимизации транспортных и финансовых потоков, интеллектуального поиска товаров в глобальной сети, разработки маркетинговых кампаний [5].

Также, мультиагентная модель может быть использована для построения системы поддержки принятия решений по управлению предприятиями в условиях, характеризующихся наличием большого количества взаимосвязей между субъектами рынка и их высокой сложностью.

В качестве примера можно проанализировать процесс управления инновационной деятельностью телекоммуникационного предприятия. В настоящее время инновационная деятельность является фундаментальной основой для эффективного развития предприятий всех отраслей экономики Российской Федерации. В условиях глобализации рынков инновации выступают в качестве инструмента конкурентной борьбы, поскольку они способствуют формированию новых потребностей, сокращению себестоимости выпускаемой продукции, притоку инвестиций, улучшению имиджа предприятий и выходу на новые рынки сбыта.

Разработка модели инновационной деятельности телекоммуникационного предприятия должна обеспечивать выполнение следующих задач [2]:

1. Прогнозирование показателей рыночной среды (оценка таких параметров, как величина спроса, инфляция, количество конкурентов и товаров-заменителей, доля рынка конкурентов и другие).

2. Разработка маркетинговой страте-

гии (выбор стратегии сегментирования, позиционирования, охвата рынка).

3. Разработка комплекса маркетинга *4p* (продукт, цена, распределение и продвижение) для инновационной продукции.

С учетом данных задач на рис. 1 представлена диаграмма вариантов использования информационной системы управления инновационной деятельностью телекоммуникационного предприятия [1]. В качестве одного из вариантов использования рассматривается ввод и обработка экспертных знаний. Акторами системы выступают лицо, принимающее решения и эксперт.

На рис. 2 представлена диаграмма классов информационной системы управления инновационной деятельностью телекоммуникационного предприятия

ления инновационной деятельностью телекоммуникационного предприятия.

На рис. 3 представлена архитектура информационной системы поддержки принятия решений по управлению инновационной деятельностью телекоммуникационного предприятия.

Информационная система по управлению инновационной деятельностью телекоммуникационного предприятия включает в себя три основных блока: блок прогнозирования поведения факторов внутренней и внешней среды, блок оптимизации инфраструктурной сети, мультиагентная модель [3].

Разработанная система поддержки принятия решений по управлению инно-

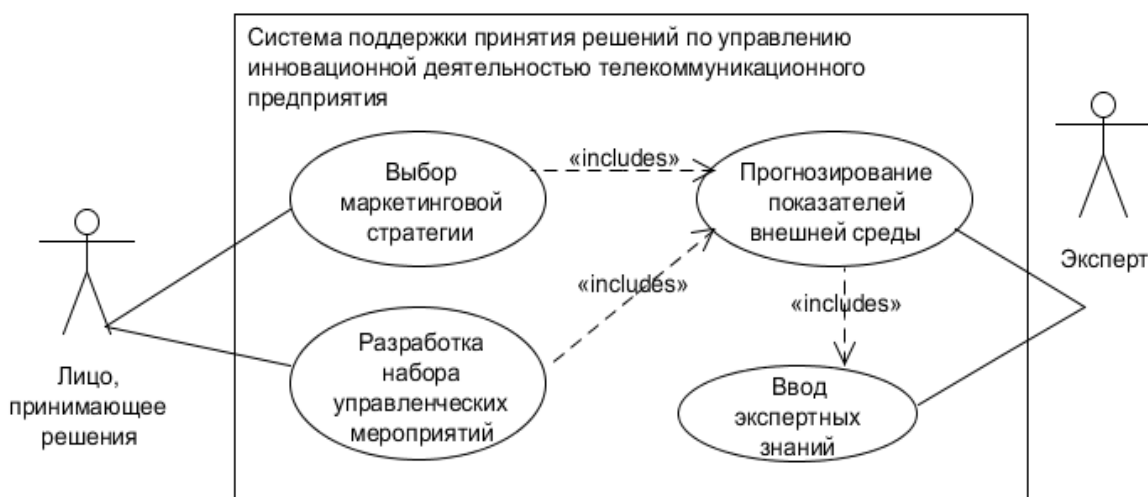


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования информационной системы управления инновационной деятельностью телекоммуникационного предприятия

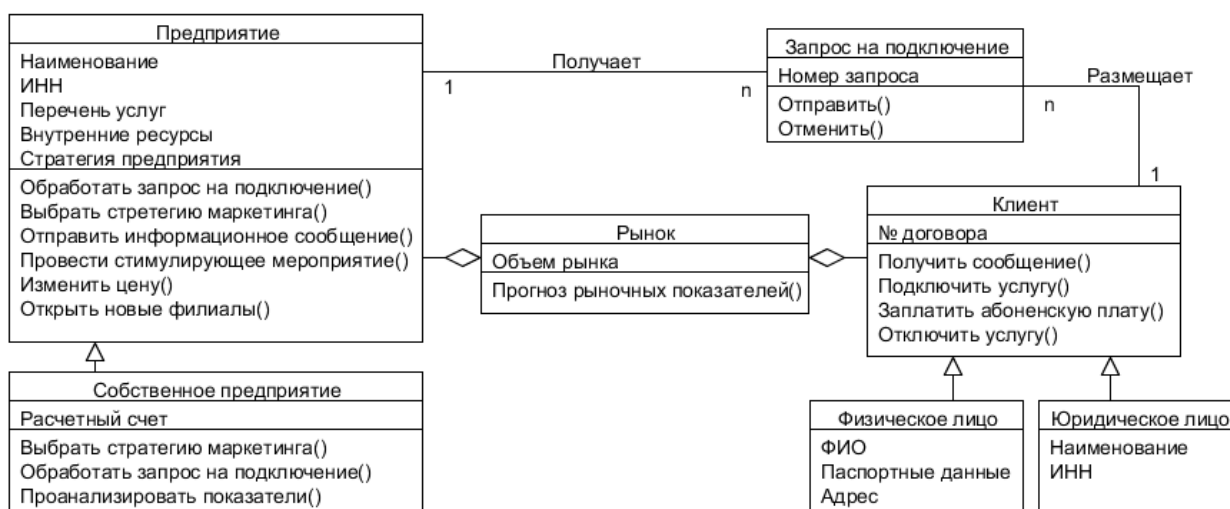


Рис. 2. Диаграмма классов информационной системы управления инновационной деятельностью телекоммуникационного предприятия

# РЫНОК И УПРАВЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ

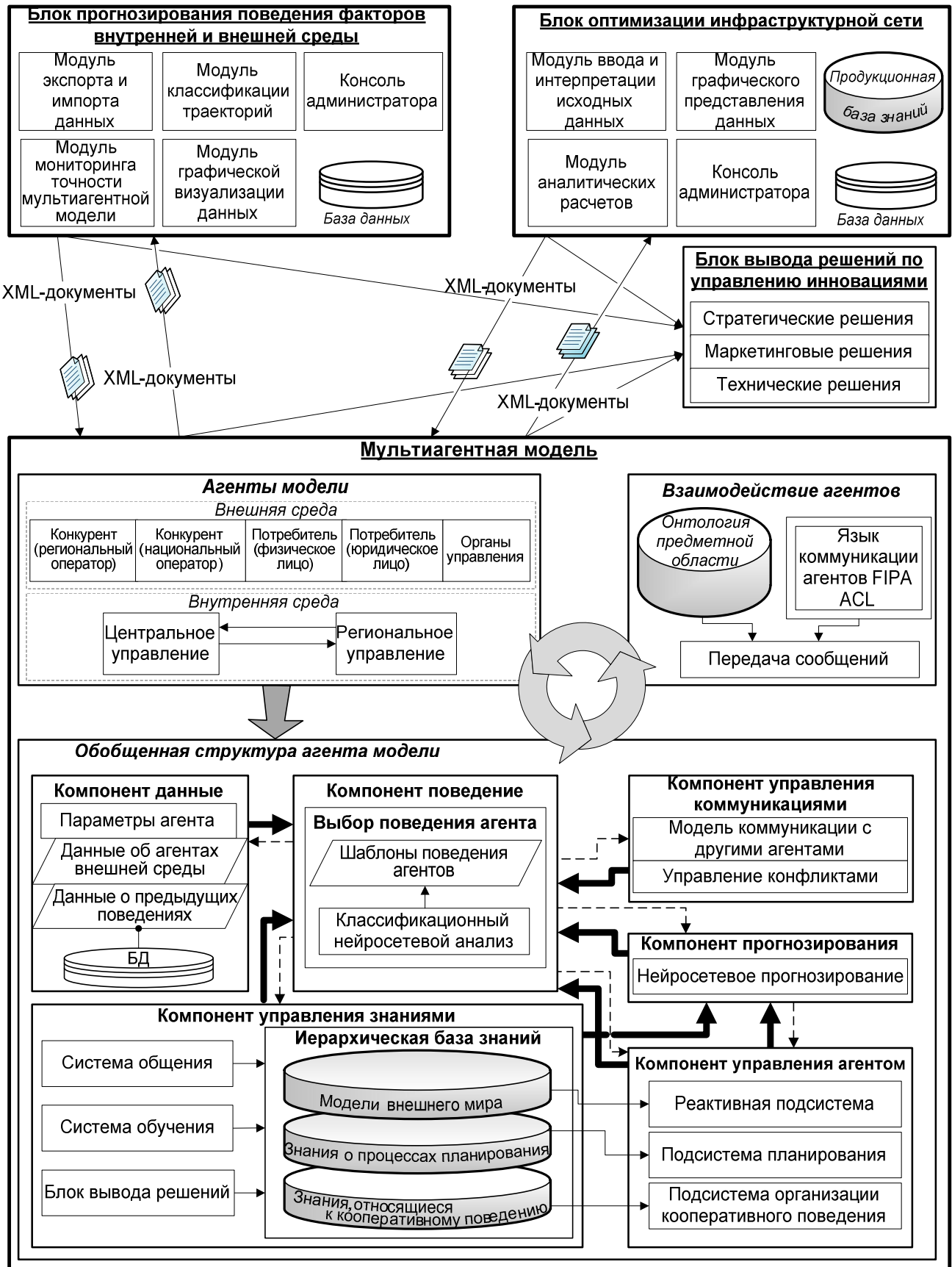


Рис. 3. Архитектура информационной системы поддержки принятия решений по управлению инновационной деятельностью телекоммуникационного предприятия

вационной деятельностью телекоммуникационных предприятий представляет собой сложный программный комплекс информационно-вычислительных модулей, связанных друг с другом посредством обмена информацией с использованием *XML*-сообщений. Данный подход к интеграции предполагает организацию взаимодействия систем по принципу «каждая с каждой», без применения специализированного промежуточного программного обеспечения. При небольшом количестве связываемых систем (не более 5) и не полной их интеграции (выбор информации и процесс передачи данных инициируется пользователем) данный подход является достаточно эффективным.

Процесс построения мультиагентных систем включает следующие этапы: анализ, проектирование и реализация, отладка и тестирование. В то же время, несмотря на существующие сходства между агентным и объектным подходом, создатели мультиагентных систем оперируют более сложными сущностями на более высоком уровне абстракции, что обуславливает специфику требований к инструментальным средствам разработки.

Для разработки мультиагентной модели была использована открытая платформа *JADE* (*Java Agent Development Framework*), поддерживающая стандарты *FIPA* (*Foundation of Physical Intelligent Agents*) по созданию систем мобильных и интеллектуальных агентов и интегрированная в свободную среду разработки модульных кроссплатформенных приложений *Eclipse IDE* с использованием компилятора *JDK*. Платформа *JADE* включает в себя динамическую среду, библиотеку классов и набор графических инструмен-

тов, позволяющий управлять деятельностью запущенных агентов. Блок прогнозирования поведения факторов внутренней и внешней среды, а также блок оптимизации инфраструктурной сети написаны на языке программирования *Java* с использованием среды *Eclipse*.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гимаров В.В., Гимаров В.А., Иванова И.В. Нестационарная мультиагентная модель регионального рынка интернет-услуг // Прикладная информатика. 2011. № 6. С. 7–13.

2. Дли М.И., Гимаров В.В., Иванова И.В. Динамическая мультиагентная модель регионального телекоммуникационного рынка // Транспортное дело России. 2010. № 12. С. 220–223.

3. Дли М.И., Гимаров В.В., Иванова И.В. Иерархические мультиагентные модели для управления телекоммуникационным предприятием // Журнал правовых и экономических исследований. 2012. № 4. С. 86–89.

4. Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов. М.: Инфра-М, 2012. 254 с.

5. Солoduха Т.В. Мультиагентные системы в экономике // Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб. трудов V Международной научно-практич. конференции. Москва, МГУ им. Ломоносова, 8–10 ноября 2010 г. URL: 2010.it-edu.ru/docs/Sekzii\_4-5/20\_Soloduha\_1253475363569911.doc (дата обращения: 11.04.2014)

6. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. М.: Эдиториал УРСС, 2002. 352 с.