

# РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ АГЕНТ-ОРИЕНТИРОВАННОЙ МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕАЛЬНОГО И БАНКОВСКОГО СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ НА МАКРОУРОВНЕ

Возмилкин В.И.

*Россия, Республика Башкортостан, г.Уфа,  
Уфимский государственный авиационный технический университет*

**Аннотация:** в статье рассматривается актуальность проблемы разработки схемы агент-ориентированной модели взаимодействия реального и банковского секторов экономики, с целью дальнейшего создания имитационной модели такого взаимодействия.

**Ключевые слова:** агент-ориентированные модели, имитационная модель, банковский сектор, реальный сектор.

Агент-ориентированную (АО) вычислительную экономику можно определить, как направление, связанное с численным исследованием экономических процессов, моделируемых в виде динамических систем взаимодействующих агентов. Построенная на основе ранее разработанных динамической модели воспроизводственного процесса многосекторной макроэкономической системы (ММЭС), данная АО модель взаимодействия реального и банковского секторов на макроуровне обладает следующими особенностями, которые представлены ниже.

1. АО модель взаимодействия реального и банковского секторов учитывает взаимодействие представленных секторов с учётом масштаба бизнеса и выявленные кластерные структуры банковского и реального секторов экономики. Схема взаимодействия банковского и реального секторов с учётом их декомпозиции приведена на рисунке 1.

2. Сформулированы следующие выводы по взаимодействию реального и банковского секторов:

а) Имеет место ситуация «давления» крупных предприятий на малый и средний бизнес, в связи с возникающими жёсткими условиями на предприятия малого и среднего бизнеса: ограничены источники

инвестирования для малых предприятий (большая процентная ставка по кредитам, более жёсткие требования);

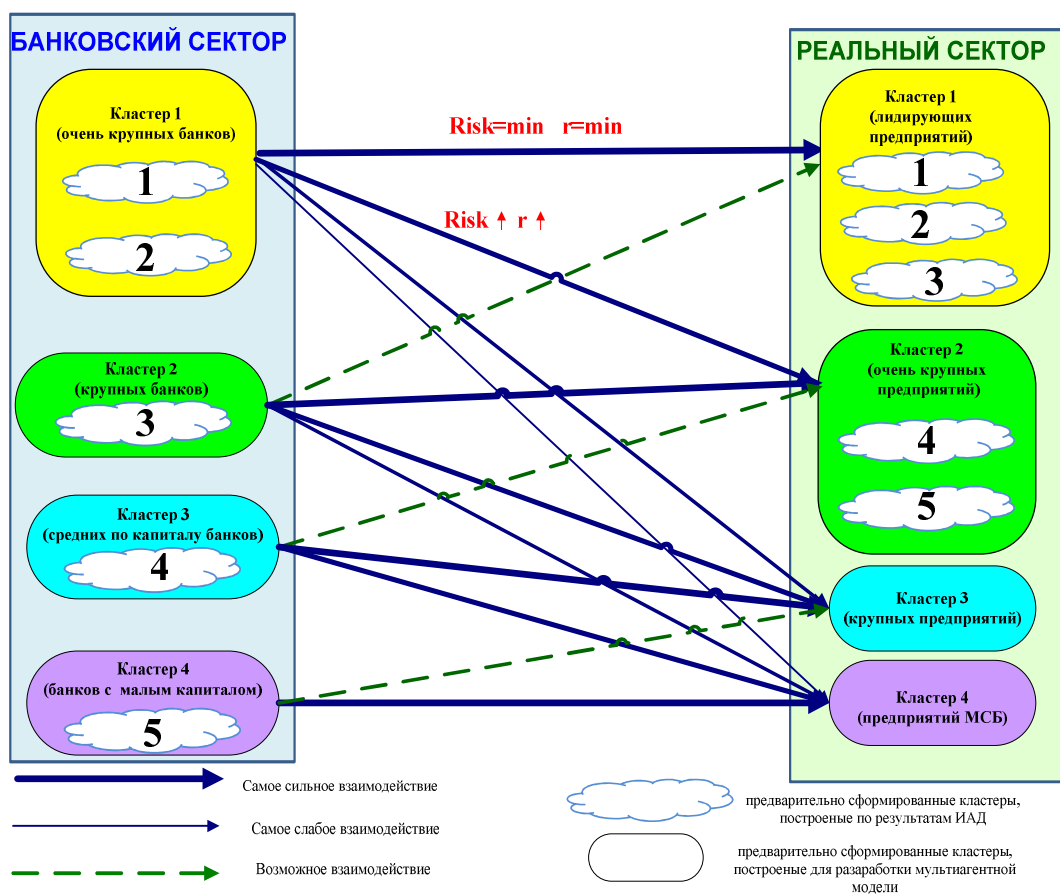


Рисунок 1 – Схема взаимодействия банковского и реального секторов экономики

б) С кластером лидирующих предприятий взаимодействует в первую очередь кластер очень крупных банков, при таком взаимодействии формируются инвестиционные потоки. Характеристика потоков: низкий риск ( $Risk = min$ ), достаточно низкая процентная ставка ( $r = min$ );

с) С кластерами очень крупных, крупных и предприятиями малого и среднего бизнеса также взаимодействует кластер очень крупных банков, при таком взаимодействии предприятиям данных кластеров ставятся более жесткие условия, так как риск становится больше ( $Risk \uparrow$ ) и банки вынуждены в этой ситуации увеличивать процентную ставку ( $r \uparrow$ );

d) С предприятия малого и среднего бизнеса взаимодействует, как правило, кластер банков с малым капиталом. При этом банки обладают малым по объему капиталом и могут кредитовать только малые по объему финансовые инвестиционные проекты. Для предприятия малого и среднего бизнеса ставятся самые жесткие условия.

3. АО модель взаимодействия реального и банковского секторов учитывает принятие решений при управлении производственной деятельностью реального сектора экономики на двух уровнях:

a) нижний уровень управления – управление предприятием своей собственной деятельностью

b) верхний уровень – уровень управления государством. Государство может предоставлять малым предприятиям прямую безвозмездную и безвозвратную финансовую поддержку в форме субсидий, целевое финансирование.

4. АО модель взаимодействия реального и банковского секторов содержит большое количество взаимодействующих друг с другом агентов. Модель включает в себя:

– АО модель функционирования кластеров реального сектора экономики: кластера 1 – лидирующие предприятия (5 производителей), кластера 2 - очень крупные предприятия (25 производителей), кластера 3 - крупные предприятия (50 производителей) и кластера 4 - предприятия малого и среднего бизнеса (100 производителей);

– АО модель функционирования кластеров банковского сектора экономики: кластера 1 - очень крупные (5 банков), кластера 2 - крупные (10 банков), кластер 3 - средние по капиталу банки (100 банков), кластера 4 - банки с малым капиталом (100 банков);

– АО модель функционирования сектора домохозяйств (100 домохозяйств);

– АО модель функционирования сектора государственных учреждений;

– АО модель функционирования макроэкономических рынков: рынка благ 1 (кластера лидирующих предприятий), рынка благ 2 (кластера очень крупных предприятий), рынка благ 3 (кластера крупных предприятий), рынка благ 4 (кластера предприятий малого и среднего бизнеса), рынка денег.

5. Агенты АО модели действуют автономно и независимо друг от друга. На макроуровне задается общий для всех агентов набор правил. Совокупность действий агентов микроуровня может оказывать влияние на параметры макроуровня.

6. Агенты различаются между собой, по одному или нескольким параметрам (например, объем выпуска продукции, уровень дохода, темпы потребления и сбережения и т.д.).

7. Имеет место ограниченная интеллектуальность агентов, которые могут получать и отправлять сообщения лишь в рамках макросреды модели.

Согласно предложенной в работах методологии каждый макроэкономический агент (сектор) выполняет следующие процессы:

– имеет запас финансовых и материальных ресурсов, в том числе основных фондов и товарно-материальных запасов (ТМЗ);

– планирует темпы своих расходов и их соотношения в соответствии со своими целями;

– анализирует информацию о размере текущих запасов и темпах поступающих доходов (связь условно обозначена в виде петли на концепте), а также информацию о состоянии других секторов, рыночных условиях и всей ММЭС в целом;

– принимает решения по корректировке плановых темпов расхода финансовых ресурсов на основе результатов анализа;

– выполняет управляемые функциональные процессы, соответствующие определенным видам деятельности и связанные с расходом финансовых ресурсов;

– получает финансовые ресурсы от других агентов, выполняющих свои функциональные процессы;

– получает материальные ресурсы в виде удовлетворенного спроса.

### **Список использованных источников**

1. Виттих В. А. Мультиагентные модели взаимодействий для построения сетей потребностей и возможностей в открытых системах / В. А. Виттих, П. О. Скобелев // Автоматика и телемеханика. – 2003. - №1. – С. 177-185.
2. Ильясов Б. Г., Макарова Е. А., Павлова А. Н., Карташева Т. А. Принципы системного моделирования поведения макроэкономических агентов // Труды Международной научно-практической мультиконференции «Управление большими системами» (УБС'2009), Труды международной научно-практической конференции «Теория активных систем» (ТАС-2009). Том II. – М.: ИПУ РАН. – 2009. – С. 101-104.
3. Ильясов Б. Г., Макарова Е. А., Карташева Т. А. Агент-ориентированная модель макроэкономического кругооборота финансовых потоков XI Международная конференция с элементами научной школы для молодежи. Сб.научн.трудов «Управление экономикой: Методы, модели, технологии» – Уфа-Красноусольск, 2011. – С. 237–240
4. Караев А.К, Мельничук М.В. Агент-ориентированное моделирование как основа изучения особенностей поведения финансового рынка. // Финансы и кредит – 2010, № 38(422) – 55с.

### **DEVELOPMENT OF THE FUNCTIONAL SCHEME OF AGENT-ORIENTED MODEL OF THE INTERACTION BETWEEN THE REAL AND BANKING SECTORS OF ECONOMY ON MACROLEVEL**

Vozmilkin V.I.

*Russia, Ufa State Aviation Technical University*

**Abstract:** the urgency of the problem of developing an agent-oriented model of interaction between the real and banking sectors of economy is considered in the article with a view to further creating a simulation model for such interaction.

**Keywords:** agent-oriented models, simulation model, banking sector, real sector.

#### **References**

1. Wittich VA. Multiagent models of interactions for constructing networks of needs and possibilities in open systems / VA Vittikh, PO Skobelev // Automation and telemechanics. - 2003. - №1. - P. 177-185.
2. Ilyasov BG, Makarova EA, Pavlova AN, Kartasheva TA Principles of system modeling of the behavior of macroeconomic agents // Proceedings of the International Scientific and Practical Multiconference "Management of Large Systems" (UBS'2009), Proceedings of the International scientific and practical conference "The theory of active systems" (TAS-2009). Volume II. - Moscow: IPP RAS. - 2009. - P. 101-104.
3. Ilyasov BG, Makarova EA, Kartasheva TA Agent-oriented model of macroeconomic circulation of financial flows XI International conference with elements of a scientific school for youth. Сб.научн.н.дов "Management of Economics: Methods, Models, Technologies" - Ufa-Krasnousolsk, 2011. - PP. 237-240.
4. Karaev A.K., Melnychuk M.V. Agent-oriented modeling as a basis for studying the features of financial market behavior. // Finance and credit - 2010, № 38 (422) – 55p