



мероприятий и выделяемых на их реализацию объемов финансовых ресурсов. Для наблюдения за проектами выделены критерии управления строительством, позволяющие проводить набор мероприятий для обеспечения достижения индикаторов и показателей результатов выполнения программы.

Полученные результаты позволили обеспечить качественное планирование и мониторинг хода реализации ФЦП развития сети ЦТВ за счет прогнозирования потенциальных отклонений и возможности оценки влияния этих отклонений на основные показатели Программы. Разработанный инструментарий можно использовать для решения аналогичных задач при реализации других государственных и федеральных целевых программ.

Перспективы дальнейшей разработки темы включают расширение предложенной системы целевых индикаторов и развитие информационно-аналитической системы мониторинга мероприятий в рамках инновационных отраслей цифровой экономики в России.

Литература

1. Веерпалу Д.В., Иващенко А.В. Метод рационального управления строительством объектов сети цифрового телерадиовещания // Интеллект. Инновации. Инвестиции, 2016. – № 9. – с. 114 – 118

2. Веерпалу Д.В., Иващенко А.В. Интеллектуальные технологии поддержки принятия решений при управлении строительством объектов сети цифрового телерадиовещания // Научно-технический вестник Поволжья, № 6. – 2017. – с. 180 – 182

3. Веерпалу Д.В. Система мониторинга и управления построением сети цифрового телерадиовещания // Труды Международной конференции «Перспективные информационные технологии – 2017», Самара: Самарский университет. – 2017. – С. 450 – 453

4. Автоматизированная информационно-аналитическая система мониторинга мероприятий финансирования строительства объектов сети цифрового телерадиовещания / Автор: Д.В. Веерпалу. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018612203. – 14.02.2018

В.И. Возмилкин, А.Н. Павлова

СИСТЕМА МУЛЬТИАГЕНТНОГО ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЦЕССА МАКРОУРОВНЯ

(Уфимский государственный авиационный технический университет)

В современных экономических условиях многие исследователи формулируют определения инвестиционного процесса, выделяя те или иные стороны его, важные с предлагаемой исследователями точки зрения. Инвестиционный процесс является многогранным и уникальным, и невозможно утверждать, что то или иное определение лучше и правильнее других. В данной статье за основу



берётся определение, согласно которому инвестиционный процесс есть система эколого-социально-экономических отношений банков и частных предприятий по поводу расширенного воспроизводства всех элементов индивидуального и национального богатств [1].

Не отвергая традиционного подхода, в котором понятие инвестиционного товара связывается со средствами производства, а категория инвестиции рассматривается как понятие, тождественное капитальным вложениям, в работе предполагается, что инвестиционный процесс включает в себя, наряду с капиталовложениями, всю совокупность различных видов и форм вложений финансовых средств с целью получения дохода в будущем при одновременном отказе использовать эти средства на текущее потребление.

Таким образом, инвестиционный процесс пронизан многообразными экономическими отношениями между его участниками по поводу движения инвестиционных ресурсов с целью повышения качественных и количественных показателей экономического роста, а инвестиции представляют категорию, связанную с воспроизводством и накоплением капитала, категорию общества, основанного на знаниях, как условия осуществления воспроизводственного процесса в качественно усложняющихся условиях.

Учитывая всё вышесказанное, актуальность рассматриваемой проблемы становится очевидной. Многие ведущие ученые и экономисты отмечают важность инвестиционного процесса. Так, например, О.В. Петько пишет: «На микроуровне инвестиционный процесс начинается с момента вложения финансовых, материальных и трудовых ресурсов в подготовку и осуществление инвестиционных проектов и завершается с достижением поставленных целей [1]. На макроуровне инвестиционный процесс можно рассматривать как важнейшую форму осуществления накопления на уровне общества, обеспечивающую расширенное воспроизводство основного и оборотного капитала». В трудах зарубежных учёных уделяется значительное внимание проблеме инвестиций. Шарп Ф., Александер Г., Бейли Д. в работе «Инвестиции» отмечают, что в широком смысле слово «инвестировать» означает: «расстаться с деньгами сегодня, чтобы получить большую их сумму в будущем» [1].

Для решения проблемы моделирования инвестиционным процессом макроуровня целесообразно применения мультиагентных технологий. Мультиагентное имитационное моделирование социально-экономических систем (активных систем) ориентирована на совместное использование моделей и методов естественного и искусственного интеллекта для виртуального исследования, идентификации и прогнозирования состояния и поведения активных систем в заданной среде. По итогам проведения такого исследования формируются управленческие решения, направленные на исправления существующих проблем и разногласий в системах.

Разработке многоагентных моделей на сегодняшний день посвящены научные труды многих исследователей, наиболее известными из которых являются исследования, проводимые в ЦЭМИ РАН под руководством Макарова В.Л. [2,3].



В Уфимском государственном авиационном техническом университете проводятся исследования, посвященные разработке многоагентной системе имитационного моделирования процессов функционирования и развития макроэкономической системы. Разработан комплекс многоагентных моделей, реализованный в среде FLAME [4]. Однако в данной среде вывод результатов в графическом виде и их анализ по многим экспериментам одновременно затруднен. Поэтому в качестве платформы многоагентного моделирования в проводимом исследовании применяется среда AnyLogic. AnyLogic – профессиональный инструмент имитационного моделирования нового поколения, который в настоящее время активно применяется для разработки моделей сложных систем [5].

AnyLogic изначально создавался как инструмент для мультиагентного моделирования и поэтому основан на объектно-ориентированной концепции. Эта концепция позволяет разработчикам моделей в среде AnyLogic организовать мышление, структурировать разработку, упростить и ускорить создание моделей. Система AnyLogic основана на языке программирования Java и позволяет использовать в составе модели любые конструкции на этом языке [3].

Разрабатываемая мультиагентная система имитационного моделирования (МСИМ) предназначена для обеспечения информационной и интеллектуальной поддержки принятия решений при реализации инвестиционного процесса, рассматриваемого на макроуровне [1].

Разрабатываемая система предназначена для представления такой формы прогнозов социально-экономического развития на государственном и региональном уровнях, которая обеспечит объяснение особенностей взаимодействия банковского и реального секторов экономики в виде причинно-следственных связей формирования финансовых потоков между банками и представителями бизнеса, а также и влияние их на поведение макроэкономической системы в целом [4].

В целях разработки МСИМ предполагается создание динамической мультиагентной модели инвестиционного процесса, воспроизводящей наряду с особенностями процессов взаимодействия предприятий и банков основные закономерности функционирования макроэкономической системы в целом.

В качестве основных элементов разрабатываемой модели рассматриваются модели поведения предприятия и банка. Диаграммы состояний для этих агентов представлены на рисунках 1 и 2.

Модель предприятия включает в себя три диаграммы состояний. Первая отображает процесс запроса и получения кредита, если условия для его одобрения будут выполнены. Вторая содержит состояния, характерные для процесса выплаты кредита предприятием, пока сумма заемных средств не станет нулевой. Третья диаграмма предназначена для выполнения предприятием финансовых операций, которые присущи экономической деятельности данной организации.

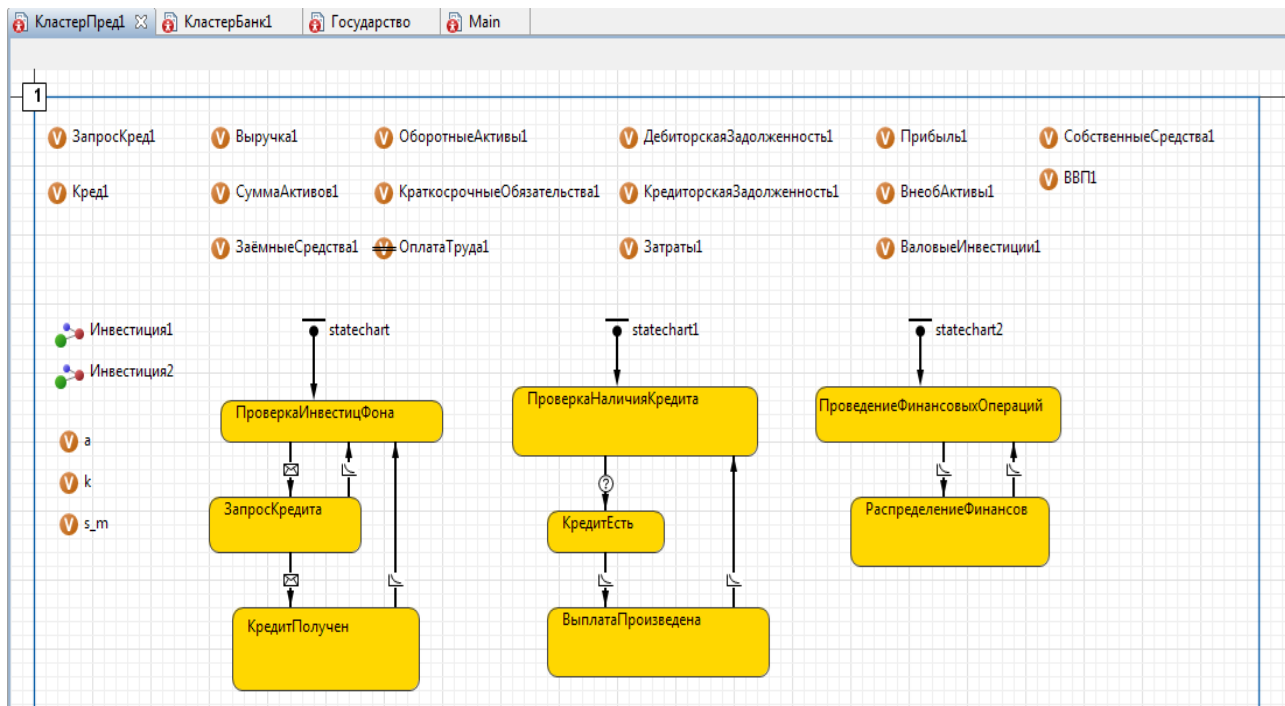


Рисунок 8 – Модель состояний агента «Предприятие» в среде AnyLogic

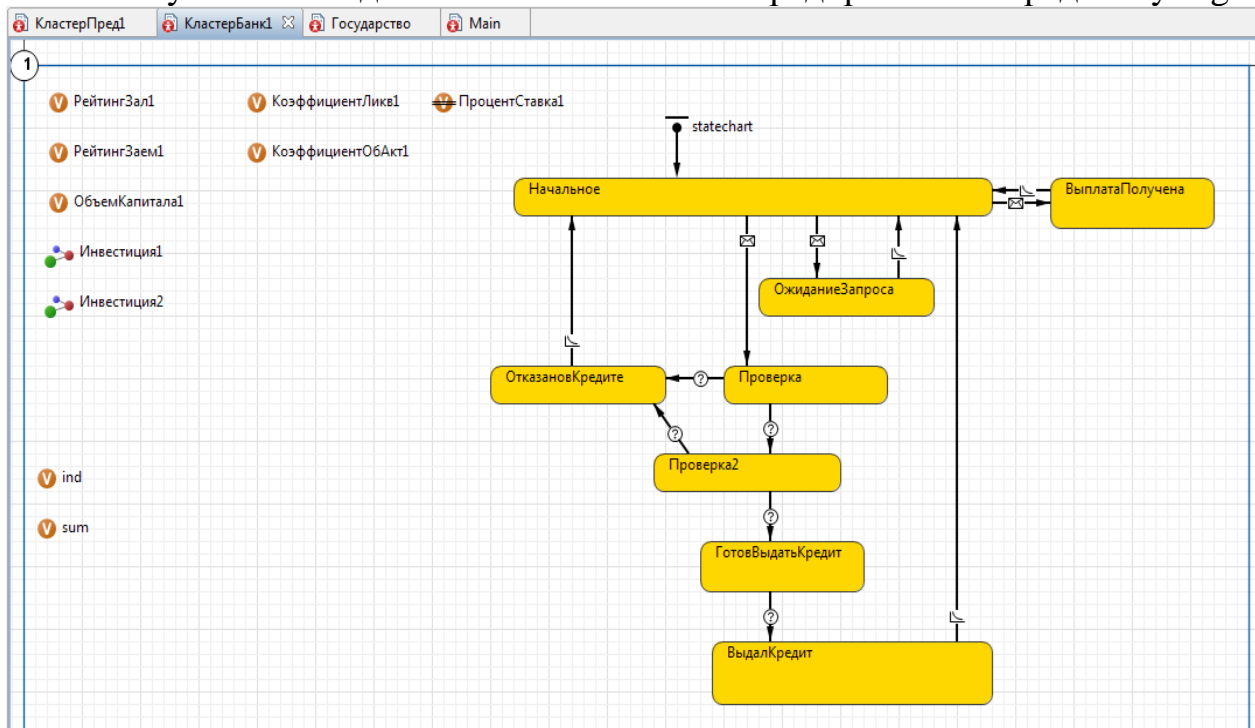


Рисунок 2 – Модель состояний агента «Банк» в среде AnyLogic

Модель банка имеет всего одну диаграмму состояний, суть которой состоит в проверке условий для выдачи кредита и его дальнейшей выплаты, а также приёма платежей по текущим кредитам.

Кроме того, в ходе экспериментов аналитики, являющиеся специалистами в области макроэкономического регулирования, формируют управляющие воздействия, продиктованные текущей макроэкономической ситуацией.

В настоящий момент времени модель находится на этапе тестирования. Разрабатываются специальные тестовые сценарии, которые позволят опреде-



лить правильность реакции системы на формируемые внешние воздействия в виде изменения условий кредитования и параметров производства продукции на предприятиях. По итогам реализации модели формируются, во-первых, графики, отображающие изменения во времени таких показателей: внутренний валовый продукт, прибыль, валовые инвестиции, и, во-вторых, изображение на плоскости агентов предприятий и агентов банков с учетом их объема капитала и возникших взаимосвязей в процессе кредитования в виде финансовых потоков.

Таким образом, разрабатываемое программное обеспечение МСИМ процессом взаимодействия банковского и реального секторов на макроуровне позволяет проводить сценарные исследования взаимодействия агентов в виде банков с предприятиями при реализации различных инвестиционных решений.

Литература

1. Шарп У.Ф., Александер Г.Дж., Бэйли Дж.В. Инвестиции – М.: Инфра-М, 2001. — 1028 с.
2. 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.
3. Карпов Ю. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 400с.
4. Исследование сценариев управления взаимодействием предприятий и банков на мезоуровне с использованием мультиагентных технологий / Е. А. Макарова, Т. А. Ефтонова, Р. Н. Булатова, В. Р. Гатиятуллина, // «Информационные технологии интеллектуальной поддержки принятия решений»: сб. науч. тр. III. междунар. конф., Уфа: УГАТУ, 2015г. Т. 2. С.205-210.
5. Макаров В. Л., Бахтизин А. Р. Социальное моделирование — новый компьютерный прорыв (агент-ориентированные модели). — Экономика М, 2013. — С. 295.

Д.А. Воробьев, В.Г. Литвинов

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ ВАЛЮТНОГО РЫНКА С ПРИМЕНЕНИЕМ АНАЛИЗА ЭМОЦИОНАЛЬНОЙ ОКРАСКИ СООБЩЕНИЙ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

(Самарский университет)

Одной из наиболее востребованных задач валютного дилинга и технического анализа финансовых данных является прогнозирование. В том или ином виде с задачами прогнозирования люди сталкивались на всех исторических этапах существования цивилизации. Однако, до тех пор, пока в его основу не были положены научные подходы и методы, прогнозы составлялись на уровне интуиции, знаний и опыта людей. Успех на валютном, или фондовом рынке в значительной мере обусловлен точностью прогнозирования.