

ОБ ИССЛЕДОВАНИИ КОНКУРЕНТНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОГРАНИЧЕННЫХ ОБЪЕМОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ РЕСУРСОВ

Е. О. Кринецкий, Ю. А. Шебеко (Москва)

В исследованиях природы социально-экономических процессов возникает проблематика объяснения и трактовки самых разнообразных и трудно формализуемых закономерностей их поведения и регулирования. Действительно, какие динамические эффекты регулярно проявляются и претендуют на устойчивость даже при отсутствии централизованного планирования и управления? Как меняются эти закономерности под воздействием факторов индивидуальных предпочтений? На какие особенности поведения следует обратить внимание с точки зрения выявления взаимоотношений между динамикой развития стихийного рынка и государственным планированием? Ответы на эти очень непростые вопросы целесообразно корреспондировать феномену так называемой эмерджентности, когда у сложной системы формируются свойства, отсутствующие у частей системы и проявляющиеся лишь в поведении её агрегатов [1].

Предлагается динамическая модель, имитирующая размещение и перемещение торговых точек населенного пункта в зависимости от маршрутов и интенсивности движения покупателей. Предложенная модель может быть использована в задачах оптимального размещения торговых точек региона.

Действующий прототип модели реализован в операционной среде пакета имитационного моделирования *AnyLogic* с использованием парадигмы агентного подхода.

В работе исследуется поведение двух типов взаимодействующих агентов.

Первый тип – агенты-продавцы, которые определенным образом распределены по территории населенного пункта. Агенты-продавцы обеспечивают свою жизнедеятельность за счет потребления ресурсов – денежных средств покупателей. Объемы ресурсов ограничены и возобновляются по истечению промежутков времени по вполне определенным правилам взаимодействия. Можно считать, что агенты-продавцы в начальный момент времени обладают определенными генетическими свойствами и запасом денежных ресурсов, который расходуется ими с определенной скоростью. Если запас агента-продавца израсходован раньше, чем он смог его пополнить, он “погибает”. Агенты-продавцы подчиняются заданным правилам поведения, таким, как правила взаимодействия их между собой (например, требованиям не приближаться друг к другу ближе указанного минимального расстояния), или правилам перемещения агентов в поисках потребляемого ресурса.

Второй тип агентов – это агенты-потребители. Они – исключительные владельцы ресурсов, объем которых расходуется и возобновляется по заданным правилам. Агенты-потребители взаимодействуют с агентами-продавцами, целенаправленно перемещаясь по выбранным маршрутам в поиске подходящих партнеров.

Простейший тип взаимодействия определяется актом продажи агентами-продавцами товара агентам-потребителям с последующим возобновлением агентами-продавцами объемов исчерпываемых денежных ресурсов.

Поведение агентов-продавцов характеризуется попытками найти наиболее выгодное месторасположение торговой точки при условии соблюдения соглашений с другими агентами-продавцами, которые не могут приближаться друг к другу на расстояние действия их сфер влияния.

Поведение агентов в нотации *AnyLogic* описывается с помощью активных объектов. Активный объект – сущность, которая инкапсулирует атрибуты объекта, методы и характер поведения объекта как единое целое.

В качестве экономического региона выбран некоторый населенный пункт Московской области, представленный спутниковым снимком, на котором обозначены основные места концентрации и маршруты перемещения населения.

Модель позволяет проводить эксперименты, изменяя такие управляющие параметры, как:

- генетические свойства агентов-продавцов;
- их начальное размещение;
- правила взаимодействия;
- правила возобновления объемов ресурсов агентов-покупателей;
- интенсивность их перемещения по существующим маршрутам;
- характеристику величины сфер их влияния.

Предполагается использовать имитационную модель для решения задач эффективного размещения торговых точек в экономическом регионе при различных сценариях поведения агентов-потребителей. Можно надеяться, что модель может также найти своё применение при решении задач формирования торговой инфраструктуры новых микрорайонов.

На рис. 1 приведена демонстрационная панель, характеризующая возможности настройки, варьирования и визуализации результатов проводимых имитационных экспериментов.



Рис. 1. Демонстрационная панель

Модель позволяет координировать действия участников и может использоваться как инструмент, демонстрирующий эффективную аналитическую поддержку решения подобных актуальных задач управления.

Литература

1. **Карпов Ю. Г.** Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5.
2. **David A. Kendrick, P. Ruben Mercado, Hans M. Amman(2005).** Computational Economics Modeling . University of Texas.