

$$P_i(\hat{C}_j^*) = \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K (\hat{C}_j^{k*} - C_i^k) \hat{V}_{ij}^{k*}.$$

Данный алгоритм дополнен статичной моделью конкуренции на рынках сбыта между производителями продукции, учитывающей степень деловой активности участников рынка и апробирован на данных зернового рынка Алтайского края для различных ситуаций (предложение равно спросу, предложение меньше спроса и превышение спроса над предложением). Полученные результаты позволили выявить сложившиеся тенденции развития зернового рынка и позиции производителей различных категорий (средние, слабые, сильные).

## Оптимизация стратегий доминирующих трейдеров

*С.П. Пронь*

*АИФУ, г. Барнаул*

Внедрение новых информационных технологий в практику работы фондовых бирж позволяет активно участвовать во внутриведенной торговле все большему числу независимых трейдеров, для которых характерной особенностью является небольшой объем средств и следование рынку в соответствии с известными стратегиями, мгновенно реагируя на изменения котировок [1]. Это обуславливает принципиальную возможность для трейдеров, обладающим достаточными ресурсами, доминировать на рынке в течение некоторого промежутка времени и в спекулятивных целях управлять направлением тренда. Доминирование выражается в обеспечении спроса и предложения независимых трейдеров соответствующими собственными продажами и покупками. Спекулятивная цель заключается при восходящем тренде в получении дохода за счет превышения объема продаж над объемом покупок и при нисходящем тренде за счет превышения числа приобретенных акций над числом проданных.

В общем виде задача оптимизации для восходящего тренда формулируется следующим образом: найти распределение во времени  $[0, T]$  объемов покупок и продаж  $x=x(t)$ ,  $y=y(t)$  такое, что текущее превышение покупок  $X(t)$  над продажами  $Y(t)$  было бы минимальным, а в конечный момент времени превышение продаж над покупками было бы не меньше заданного, при этом вероятность превышения продаж над покупками была бы не ниже заданной.

$$R(t) = \max(X(t) - Y(t)) \rightarrow \min \\ Y(T) - X(T) > d, \quad P(Y(T) > X(T)) > p$$

Для нисходящего тренда также необходимо оценить риск потери акцией уровня обеспечивающего неубыточность сделанных на момент  $T$  приобретений.

Модель позволяет доминирующему трейдеру определить оптимальные параметры стратегии для получения требуемого дохода с наименьшим риском.

### Литература

1. Кац Д.О., МакКормик Д.Л. Энциклопедия торговых стратегий / Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2002. – 392 с.

## Моделирование производственных систем в среде AnyLogic

*А.В. Сорокин, К.В. Воробьев*

*РИИ АлтГТУ, г. Рубцовск; АлтГУ, г. Барнаул*

Моделирование производственных систем всегда носило трудоемкий характер. В первую очередь это объясняется сложностью моделируемых объектов. Программная среда AnyLogic, представляющая собой инструмент имитационного моделирования нового поколения, основанный на результатах, полученных в теории моделирования и в информационных технологиях за последнее десятилетие, ориентирует пользователя на представление производственных процессов и систем как совокупности каких-либо потоков, будь то потоки денежных средств, сырья или иных ресурсов.

Парадигма поточного моделирования (базирующаяся на разбиении всей системы на взаимосвязанные части – блоки) имеет очень широкое применение. Блочная структура может быть одинаково успешно использована как для моделирования производственного конвейера, так и представлять парикмахерскую, АЗС, поликлинику, операционный зал банка. Все эти системы объединяет то, что блоки осуществляют обслуживание потоков заявок, последовательно приходящих на их вход. Поэтому все подобные системы получили название *систем массового обслуживания* (СМО) [1, с. 118; 2].

Имитационные модели систем массового обслуживания являются дискретно-событийными, поскольку изменение состояния таких систем при их функционировании происходит в дискретные моменты времени. Процесс работы СМО обычно представляет собой случайный процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем. В некоторых очень ограниченных случаях, при простейших потоках заявок и простых