

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА ДИНАМИКИ ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ

Современный этап развития финансовых учреждений характеризуется усилением внимания к технологиям, способствующим повышению эффективности их работы на рынке. С одной стороны, этому способствует общее снижение доходности различных финансовых инструментов и рентабельности операций на рынке, с другой стороны, практически все финансовые учреждения стали располагать автоматизированными технологиями, позволяющими сохранять информацию о рынках, а также о собственных операциях. К таким средствам можно отнести программно-технические комплексы для работы дилеров на рынке ценных бумаг, информационные терминалы, системы электронных торгов и т.д. Следующим этапом развития ИТ является внедрение аналитических комплексов, позволяющих оценивать проводимые операции, эффективность работы, строить планы предстоящих сделок, прогнозировать динамику рынков.

Особый интерес данная проблема приобретает при анализе динамично развивающихся рынков ценных бумаг, которые характеризуются высокой степенью альтернативности принимаемых решений. Лицо, принимающие решения о проведение конкретной сделки (далее — дилер) сталкивается со сложной задачей выбора из множества вариантов (выбор инструмента — конкретной бумаги, которую необходимо купить или продать, выбор времени сделки, количества бумаг и т.д.). Далее речь пойдет о портфельном инвестировании, т.е. о такой стратегии поведения дилера на рынке ценных бумаг, которая направлена на увеличение текущей стоимости портфеля.

Задача анализа — оценить результаты работы дилера за определенный период (критерий — рост стоимости портфеля) относительно динамики бумаг на рынке. Примем следующие допущения: 1) рассматриваются однотипные бумаги, т.е. условия торгов по всем бумагам портфеля (периодичность торгов, размер биржевой комиссии) одинаковы; 2) исключено влияние держателя портфеля на котировки бумаг; 3) отсутствуют ограничения на максимальный объем сделки; 4) стабильность рынка в рамках одной торговой сессии, т.е. повторная покупка или продажа одного вида бумаг в течении одной сессии невыгодна, т.к. размер уплачиваемой при этом комиссии будет больше дохода от изменения котировок; 5) продажа купленных бумаг возможна со следующих торгов.

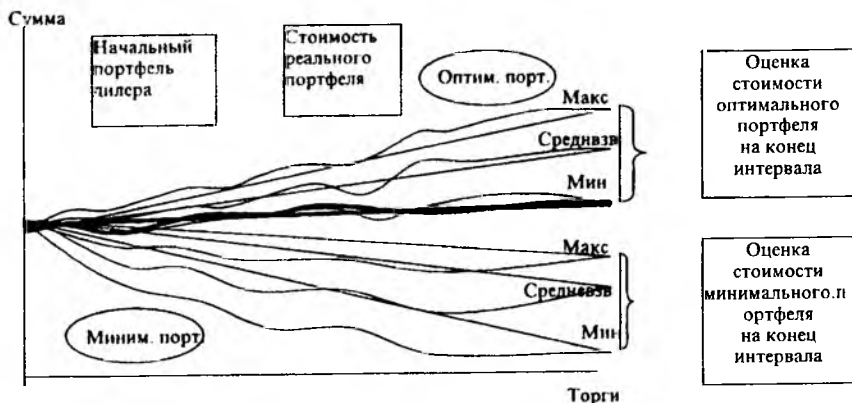
Исходной информацией для проведения анализа служат отчеты по итогам торгов на бирже и динамика портфеля дилеров, получаемая из системы ведения сделок. Стоимость портфеля дилера (ПД) известна в любой момент времени. В то же время, основываясь на информации о биржевых торгах по всем видам бумаг, присутствующим на рынке, мы можем составить огромное количество альтернативных портфелей. Рассмотрим два из них.

Оптимальный портфель (ОП), имеющий к последним торгам максимальную стоимость. Начальная стоимость ОП равна стоимости портфеля дилера. ОП после каждых торгов будет однобумажным. При этом ОП не всегда состоит из того выпуска бумаг, цена которого к следующим торгам вырастет максимально, т.к. учитывается взимаемая с оборота комиссия и перепродажа на каждых торгах может быть невыгодной.

Минимальный портфель (МП), начальная стоимость которого равна стоимости портфеля дилера, а конечная — минимальная из возможных. Т.е. МП характеризует самое неудачное поведение дилера на рынке, когда каждые торги приобретаются бумаги, наиболее теряющие в цене к следующим торгам.

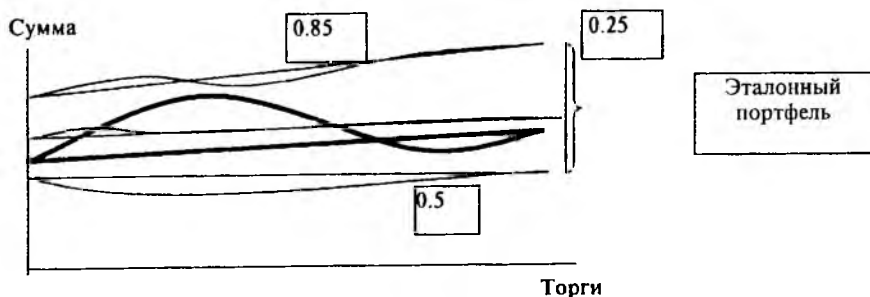
Для определения стоимости портфеля (ОП или МП) в любой момент времени нельзя использовать точное значение цены бумаги (например, средневзвешенное), т.к. и текущая покупка бумаг, и их последующая продажа может осуществляться в некотором диапазоне цен. Поэтому котировки бумаг лучше описать с помощью нечеткой тройки (А, В, С). Где А (С) – цена, ниже (выше) которой сделки на данных торгах по конкретной бумаге заключить было невозможно, В – наиболее возможная цена заключения сделок. В качестве А (С) можно выбрать минимальную (максимальную) цену сделки из заключенных по данной бумаге на данных торгах, в качестве В – средневзвешенную цену сделок. Такой выбор обусловлен конкурентным механизмом проведения торгов, кроме того, эти параметры как правило указываются в отчете биржи. Нечеткая алгебра, основанная на математическом аппарате теории нечетких множеств (fuzzy sets), дает возможность проводить над нечеткими тройками любые арифметические операции, операции сравнения и т.д. Например, пусть на i-ых торгах котировки по j-ой бумаге описываются тройкой (92.54 92.67 93.11), а на (i+1)-ых торгах – (92.34 93.04 93.55), тогда индекс роста цены будет равен $(92.34 / 93.11 \ 93.04 / 92.67 \ 93.55 / 92.54) = (0.992 \ 1.004 \ 1.011)$. Для сравнения нечетких индексов роста можно использовать метод взвешивания, например, $(0.992 \ 1.004 \ 1.011) > (0.995 \ 1.002 \ 1.007)$, т.к. $(0.992+1.004*2+1.001) / 4 > (0.995+1.002*2+1.007) / 4$.

Применяя нечеткие индексы роста, описанный метод сравнения и стандартный алгоритм динамического программирования, где в качестве целевой функции используется максимальный (для ОП) или минимальный (для МП) индекс роста портфеля к последним торгам, определяем из каких бумаг после каждого торгов должны состоять указанные портфели и какова их динамика за исследуемый период. При этом оценка стоимости портфеля также будет интервальной, а ее размытость будет возрастать к последним торгам:



Стоимость любого ПД будет находиться между наименьшей оценкой МП и максимальной оценкой ОП. Однако на практике эти значения недостижимы, поэтому для оценки эффективности вводится понятие эталонного портфеля (смешанного) (ЭП), который определяется соотношением долей ОП и МП: $ЭП = a * ОП + (1-a) * МП$. Конкретное значение а выбирается таким образом, чтобы реальный портфель был равномерно распределен в области значений ЭП. Пусть максимальная оценка ЭП получает балл 1, оценка по средневзвешенной цене – 0.5, минимальная – 0. Тогда балл, при-

сваиваемый конкретному значению портфеля дилера по итогам каждого торгов, определяется его относительным отклонением от среднего значения ЭП и находится в интервале $[0, 0.5)$, если $ЭП_{мин} \leq ПД < ЭП_{среднвз}$, и в интервале $[0.5, 1]$, если $ЭП_{среднвз} \leq ПД \leq ЭП_{макс}$:



Для оценки портфеля за разные интервалы времени и портфелей дилеров между собой, необходимо зафиксировать значение а.

Преимущества предлагаемого метода оценки работы дилера на рынке ценных бумаг, состоящий в сравнении реального портфеля и ЭП, полученного на основе анализа нечетких индексов роста состоит в том, что: 1) в ЭП учитывается интервал возможных цен сделок на рынке, а не одно точное значение, которое может не отражать реальной ситуации торгов; 2) ЭП изменяется в зависимости от текущей ситуации на рынке — область значений ЭП сужается (или расширяется) в зависимости от стабильного (или неустойчивого) состояния рынка, отражая границы получения дохода или возможных убытков; 3) упрощается процедура выставления балла портфелю, т.к. сама область значений ЭП представляет собой шкалу оценок. Предложенный метод можно модифицировать, предусмотреть возможность краткосрочного вывода ресурсов из системы в актив, индекс роста которого будет описан четко, применять ограничения на количество сделок и объем, минимальное разнообразие портфеля (трех-, четырехбумажный) и т.д.

Литературные источники:

1. Нечеткие множества и теория возможностей. Последние достижения. — М: Радио и связь, 1986.
2. Прикладные нечеткие системы. — М: Мир, 1993.
3. Элементы теории нечетких множеств и их прикладные аспекты. Методические указания. — Могилев: ММИ, 1992.

А.Н. Морозевич, М.А. Челноков, В.Г. Левашенко
Белорусский государственный экономический университет

ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА КОРПОРАЦИИ НА БАЗЕ ИНТРАНЕТ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Сеть интранет можно определить как реализацию служб, аналогичных службам Интернет, но на базе локальной сети и для обмена информацией между пользователями внутри этой сети. В настоящее время такой подход чрезвычайно популярен при формировании корпоративных сетей различного масштаба. В рамках этого подхода возможна организация эффективно функционирующей информационной системы на основе имеющейся ин-