

В результате анализа обработанных данных выявлена зависимость величины ионных токов, работы цикла двигателя внутреннего сгорания и уровня турбулентных пульсаций в камере сгорания. Выявлена возможность определения энергетических параметров горелочных устройств с помощью одного ионизационного зонда.

Дальнейшее развитие программы направлено на быстрое трехзонное моделирование горения (оценка времени, объема и конфигурации зон нахождения газов при высоких температурах, а также расчетная оценка этих температур на основе закона сохранения энергии).

Использование полученной информации при управлении двигателем позволит снизить токсичность выхлопных газов и уменьшить расхода топлива.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Егоров А. Г.* Организация рабочего процесса в камерах сгорания двигательных и энергетических установок нового поколения / А.Г. Егоров, С.В. Пивнева // Вестник Самарского гос. аэрокосмического ун-та. № 2 (10). Ч. 1. – Самара: Изд-во СГАУ, 2006. – С. 104-110.
2. *Melnikov B.* Once more on the edge-minimization of nondeterministic finite automata and the connected problems // Fundamenta Informatica. – 2010. – P. 267-283.

Статью рекомендовал к опубликованию д.ф.-м.н. Б.Ф. Мельников.

Твердохлебов Андрей Яковлевич – Тольяттинский государственный университет; e-mail: sarc@bk.ru; 445667, Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 14; тел.: 89171385482; кафедра высшей математики и математического моделирования; аспирант.

Пивнева Светлана Валентиновна – e-mail: tlt.swetlana@rambler.ru; тел.: 89272093113; кафедра высшей математики и математического моделирования; к.п.н.; доцент.

Ивашин Павел Валентинович – e-mail: ivashinpv@rambler.ru; тел.: 89277707221; кафедра тепловых двигателей; к.т.н., доцент.

Tverdokhlebov Andrey Yakovlevitch – Togliatti State University; e-mail: sarc@bk.ru; 14, Belorusskaya street, Togliatti, Samara area, 445667, Russia; phone: +79171385482; the department of higher mathematics and mathematical modeling; postgraduate student.

Pivneva Svetlana Valentinovna, – e-mail: tlt.swetlana@rambler.ru; phone: +79272093113; the department of higher mathematics and mathematical modeling; cand. of ped. sc.; associate professor.

Ivashin Pavel Valenovitch – e-mail: ivashinpv@rambler.ru, phone: +79277707221; the department of heat engines; cand of eng. sc.; associate professor.

УДК 004.891

А.Н. Целых, К.С. Чичерина

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ НА ОСНОВЕ ОЦЕНОК ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ АКЦИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Построение фондового портфеля – эта задача управления финансовой системой, куда финансовые подсистемы отдельных активов входят лишь составляющей, но не исключительной частью. Актуальность темы исследования подтверждается текущей ситуацией на фондовом рынке России. Сегодня банки, брокерские компании, частные инвесторы, интернет-трейдеры активизировали работу в области формирования и управления инвестиционным портфелем, с целью оптимизации фондового портфеля вкладчика.

Помимо исходных данных по финансовым инструментам, исследователь в ходе решения задачи оптимизации портфеля должен принимать во внимание данные о взаимосвязи отдельных классовых фондовых инструментов друг с другом, а также влияние на фондовый рынок, где проводится инвестирование, возмущений, источником которых являются макроэкономические надсистемы фондового рынка.

Фондовый портфель; ликвидные акции; нечеткие оценки; нечеткие множества; функция принадлежности; информационная неопределенность; оптимизация фондового портфеля.

A.N. Tselykh, K.S. Chicherina

STOCK PORTFOLIO MODELING BASED ON ESTIMATES OF INVESTMENT ATTRACTION OF SHARES UNDER UNCERTAINTY

The construction of of the stock portfolio – this problem is financial management system, where the financial assets of the individual subsystems are just part of, but not exclusive part. The relevance of the research topic is confirmed by the current situation on the Russian stock market. Today, banks, brokerage firms, private investors, online merchants have intensified work in the area of formation and management investment portfolios, in order to optimize the portfolio of the stock investor.

In addition to the the initial data for financial instruments, a researcher in the course of solving the problem of optimizing the portfolio should take into account the data on the relationship of separate class of stock instruments with each other, as well as the impact on the stock market, where investment is held, perturbations that are linked to macro-system of the stock market.

Stock portfolio; liquid stocks; the fuzzy evaluation; fuzzy sets; membership function; information uncertainty; optimization of the stock portfolio.

Итак, проблема научного управления портфельными инвестициями включает в себя несколько подзадач, а именно: выбор перечня модельных классов, в рамках которых будет проводиться инвестирование, и их конструктивное описание [2]. Под модельными классами или модельными активами (model assets) мы здесь понимаем совокупность ценных бумаг, сгруппированных по определенному классификационному признаку.

Определение оптимальной долевой пропорции между модельными классами в структуре модельного портфеля (asset allocation). Под модельным портфелем мы понимаем совокупность модельных классов, суммарная доля которых в портфеле составляет 100 %.

Индекс можно рассматривать как сконструированный специальным образом регулярно ребалансируемый фондовый портфель, который характеризуется своей текущей рыночной оценкой [3]. Анализируя динамику индекса за продолжительный период, можно делать предварительные заключения о характере рынка бумаг выбранного модельного класса.

Чтобы повысить достоверность оценки доходности и риска индексов, необходимо перейти к нечеткой модели финальной доходности следующего вида:

$$S(t) = S(t_0) \times (1 + r(t) \times (t - t_0)). \quad (1)$$

Теперь, когда мы получили достоверные оценки доходности и риска фондовых индексов, можно переходить к решению задачи оптимизации портфеля на модельных активах. Применим метод Марковица – портфель, описанный системой статистически связанных случайных величин с нормальными законами распределения [5]. Тогда, согласно теории случайных величин, ожидаемая доходность портфеля r находится по формуле

$$r = \sum_{i=1}^N x_i \times r_i, \quad (2)$$

а стандартное отклонение портфеля σ

$$\sigma = (\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i \times x_j \times p_{ij} \times \sigma_i \times \sigma_j)^{\frac{1}{2}}. \quad (3)$$

Подход Марковица, получивший широчайшее распространение в практике управления портфелями, тем не менее имеет ряд модельных допущений, плохо согласованных с реальностью фондового рынка. Прежде всего, это отсутствие стационарности ценовых процессов, что не позволяет описывать доходность бумаги случайной величиной с известными параметрами. То же относится и корреляции [5]. Если же мы рассматриваем портфель из модельных классов, а ценовую предысторию индексов модельных классов – как квазистатистику, тогда следует моделировать эту квазистатистику многомерным нечетко-вероятностным распределением с параметрами в форме нечетких чисел. Тогда условия (2), (3) записываются в нечетко-множественной форме, и задача квадратичной оптимизации также решается в этой форме. Решением задачи является эффективная граница в виде нечеткой функции полосового вида [1].

Мы предложили здесь совершенно новый способ решения задачи портфельной оптимизации. При этом мы вернули в научный обиход метод Марковица, сняв критические допущения о вероятностном распределении доходности активов. В ходе решения задачи Марковица в нечеткой постановке мы получаем оптимальный портфель с размытыми границами.[4] Это означает, что мы можем совершать перемещения в пределах этих границ, но ничто уже не позволит нам улучшить этот результат, сузить допустимый диапазон изменений, потому что существует неустранимая информационная неопределенность в части исходных данных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Zadeh L.A.* Fuzzy sets as a basis for a theory of possibility // *Fuzzy Sets and Systems*. – 1978. – Vol. 1, № 1.
2. *Кофман А., Хил Алуха Х.* Введение теории нечетких множеств в управлении предприятиями. – Минск: Высшая школа, 1992.
3. *Трухаев Р.И.* Модели принятия решений в условиях неопределенности. – М.: Наука, 1981.
4. *Недосекин А.О., Овсянко А.В.* Нечетко-множественный подход в маркетинговых исследованиях. – 2000.
5. *Смоляк С.А.* Учет специфики инвестиционных проектов при оценке их эффективности. – *Аудит и финансовый анализ*. – 1999. – № 3.

Статью рекомендовал к опубликованию д.т.н., профессор В.П. Карелин

Целых Александр Николаевич – Технологический институт федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге; e-mail: inf@tsure.ru; 347928, г. Таганрог, Некрасовский, 44, ГСП 17А; тел.: 88634371743; зам. руководителя по информатике; кафедра прикладной информатики; д.т.н.; профессор.

Чичерина Карина Сергеевна – e-mail: kchicherina@mail.ru; кафедра прикладной информатики; аспирантка.

Tselykh Alexander Nikolaevich – Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Autonomy Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”; e-mail: inf@tsure.ru; GSP 17A, 44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia; phone: +78634371743; deputy head of informatics; the department of applied informatics; dr. of eng. sc.; professor.

Chicherina Karina Sergeevna – e-mail: kchicherina@mail.ru; the department of applied informatics; postgraduate student.