

Литература

1. *Быков, К. Р.* Моделирование дифференцированной оценки производственной эффективности деятельности организаций / К. Р. Быков // Международная научно-техническая конференция, приуроченная к 50-летию МРТИ БГУИР, Минск, 18–19 марта 2014 г. : материалы конф. : в 2 ч. / Белорус. гос. ун-т информ. и радиоэлектроники ; редкол.: А. Н. Осипов [и др.]. — Минск, 2014. — Ч. 2. — С. 229–231.

2. *Тихомиров, Н. П.* Методы эконометрики и многомерного статистического анализа : учебник / Н. П. Тихомиров, Т. М. Тихомирова, О. С. Ушаев. — М. : Экономика, 2011. — 647 с.

*Л. Ф. Дежурко, канд. физ.-мат. наук, доцент
Д. А. Моцук, магистр экон. наук
БГЭУ (Минск)*

МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ПОРТФЕЛЯ АКТИВОВ С УЧЕТОМ ОГРАНИЧЕНИЙ НА УРОВНИ РЫНОЧНЫХ И КРЕДИТНОГО РИСКОВ

Принятие решения о размещении средств в активы связано с риском изменения их рыночной стоимости (фондовым риском в случае акций), процентным риском, кредитным риском (риском эмитента ценных бумаг). Для определения оптимальной структуры портфеля с учетом этих рисков можно использовать модифицированную модель Марковица следующего вида:

$$\frac{\sum_{j=1}^n r_j x_j}{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n \rho_{jk} \sigma_j \sigma_k \cdot x_j x_k} \rightarrow \max;$$

$$s \left(e^{\ln(1+n) - \frac{1}{2} \ln\left(1 + \frac{\sigma^2}{(1+r)^2}\right)} - N_{\alpha}^{-1} \left[\ln(1+r) - \frac{1}{2} \ln\left(1 + \frac{\sigma^2}{(1+r)^2}\right) \cdot \sqrt{\ln\left(1 + \frac{\sigma^2}{(1+r)^2}\right)} \right] - 1 \right) \leq \text{LimitVAR};$$

$$\sum_{j=1}^n x_j PD_j \leq \text{LimitPD};$$

$$\sum_{j=1}^n MD_j x_j \leq \text{LimitMD};$$

$$\sum_{j=1}^n x_j = 1, x_j \geq 0, j = \overline{1, n},$$

где x_j — доля средств, вкладываемых в j -й актив; r и r_j — доходность портфеля в целом и j -го актива; σ и σ_j — волатильность портфеля в целом и j -го

актива; ρ_{jk} — корреляция Пирсона j -го и k -го активов; *LimitVAR* — лимит на уровень максимальных потерь доходности портфеля, которые не будут превышены на заданном горизонте с вероятностью $(1 - \alpha) \%$; PD_j — оценка кредитоспособности j -го актива; *LimitPD* — лимит на средневзвешенный уровень вероятности дефолта портфеля; MD_j — модифицированная дюрация j -го актива; *LimitMD* — лимит на средневзвешенную модифицированную дюрацию портфеля, определяемый лицом, принимающим решения.

Обобщая результаты практической реализации модифицированной модели, можно сделать следующие выводы:

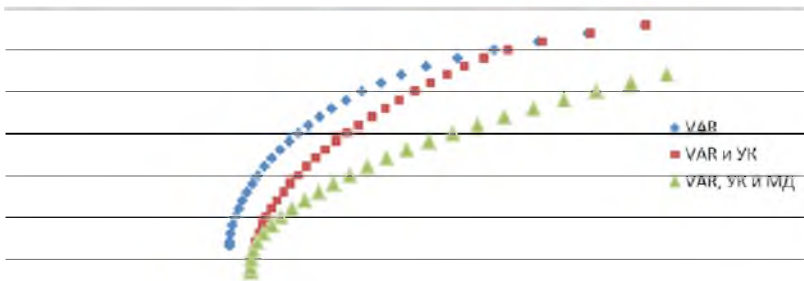
- рациональное поведение при формировании портфеля активов предполагает выбор такой структуры, при которой достигается максимальное соотношение риска и доходности, данная структура также обеспечивает максимальный эффект диверсификации от формирования портфеля:

- включение в модель ограничения в виде VAR не меняет структуру множества оптимальных портфелей, а лишь отсекает те из них, которые дают превышающие лимит максимальные ожидаемые потери:

- использование рейтингов либо иных оценок кредитоспособности в модели снижает долю ценных бумаг эмитентов с низкими рейтингами:

- ограничение на средневзвешенную модифицированную дюрацию портфеля позволяет концентрироваться на наименее чувствительных к изменению процентной ставки инструментах:

- дополнительные ограничения в модели приводят к сдвигу оптимальных по Марковицу кривых «риск-доходность» (см. рисунок).



Сдвиг множества оптимальных решений в координатах «риск» (ось абсцисс) «доходность» (ось ординат) при добавлении дополнительных ограничений в модель