ванным лингвистическим оценкам частичных критериев оценки трудового потенциала определяется интегральный критерий.

Теория нечетких множеств и лингвистических переменных вносит новые акценты, что касается возможностей многокритериального анализа с точки зрения соотношения числовых оценок словесным градациям качества. С помощью этой теории можно формализовано выражать такие оценки, как, например, «высокая актуальность», «высокая практическая ценность», «широкое внедрение» и т. д. Теория нечетких множеств базируется на таких научно-методологических принципах, которые могут быть положены в основу при проведении оценки трудового потенциала, с использованием нечеткой логики: принцип иерархичного агрегирования частных показателей качества, принцип лингвистичности оценок и моделей оценок.

Рассмотрим в общем виде параметры предложенной модели комплексной оценки трудового потенциала (R):

$$R = f_r = (D, E, F, H, K, X, Y, Z),$$

где D – показатели демографического развития; E – показатели состояния рынка труда; F – показатели уровня образования населения; H – показатели уровня здоровья населения; K – показатели обеспечения жильем населения; X – показатели доходов и затрат населения; Y – показатели уровня жизни населения; Z – показатели продуктивности труда.

Кроме этого, в приведенную выше модель можно включить и другие показатели, которые могут подразделяться на ряд отдельных факторов. Например, показатель «демографическое развитие» (D) может в себя включать такие составляющие: удельный вес лиц младше трудоспособного возраста в общей структуре населения (d_1); удельный вес лиц трудоспособного возраста в общей структуре населения (d_2) и удельный вес лиц старше трудоспособного возраста в общей структуре населения (d_3); природное движение населения (d_4), механическое движение населения (d_5) и другие показатели.

В целом, по нашему мнению, предложенный метод математического моделирования, который основан на теории нечетких множеств, позволит оптимально и комплексно оценить качественные и количественные параметры трудового потенциала.

И.А. Карачун
БГЭУ (Минск)

ИЗМЕРЕНИЕ РИСКА ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ

На сегодняшний день все методы измерения риска можно условно разделить на два подхода: первый основывается на измерении риска посредством дисперсии или стандартного отклонения (волатильности) доходности, а второй – на оценке вероятности получения участником рынка недопустимо малых для него доходов, а также ее минимизации.

Традиционная модель выбора портфеля, разработанная Марковицем и Шарпом, основывалась на анализе среднего и дисперсии доходности (mean-variance analysis – MVA). Альтернативным является подход к выбору портфеля с учетом допустимых потерь инвестора, т. е. его отношения к риску. В последнее время было разработано несколько моделей, использующих для оценки риска такие показатели, как Value-at-Risk (VaR), Capital-at-Risk (CaR) и др.

Методика CaR сводит все риски, связанные с неопределенностью колебаний рыночной конъюнктуры (цен, курсов, процентов, и т. д.), к единому показателю оценки риска, что позволяет производить сравнение рисков как по различным портфелям, так и по отдельным финансовым инструментам на протяжении определенного периода времени.

Будем считать, что для составления портфеля имеется один безрисковый актив с постоянной процентной ставкой r (это может быть облигация, казначейский вексель или банковский вклад) и n рисковых активов с ожидаемой доходностью μ_i, $i = 1,...,n$, (акций). Капитал под риском (Capital-at-Risk) – величина финансовых средств, которую инвестор готов потерять при заданном уровне риска, т. е. разность между ожидаемой стоимостью портфеля, состоящего только из безрисковых активов, и его минимальной возможной стоимостью с заданной вероятностью p (эта минимальная стоимость называется p-квантилем портфеля):

$$CaR(\pi) = xe^{rT}\left(1 - \exp\left\{(\pi'(\mu - r\underline{1}) - \frac{\|\pi'\sigma\|^2}{2})T + k_p\|\pi'\sigma\|\sqrt{T}\right\}\right),$$

где x – стартовый капитал, μ – вектор, составленный из средних доходностей активов, σ – волатильность, r – безрисковая ставка, π – портфель или стратегия инвестора, T – срок владения, k_p – p-квантиль стандартного нормального распределения N(0,1).

Как правило, p равно от 1 % (требования Базельского комитета) до 5 % (стандарт RiskMetrics).

Рассмотрим задачу оптимизации портфеля инвестора. Пусть X – множество случайных переменных с допустимыми будущими значениями (стоимость портфеля, устраивающая инвестора). Если процесс $X(t)$ имеет недопустимое ожидаемое значение, то его риск можно определить, как минимальную денежную сумму, которую необходимо вложить в портфель, чтобы его ожидаемая стоимость стала допустимой.

Здесь и далее будем считать, что доходность по крайней мере одной акции отличается от безрисковой, так как в противном случае инвестору невыгодно покупать рисковые активы ($\mu_i \neq r$ для некоторого i), а так же $p < 0.5 \Leftrightarrow k_p < 0$ и $\|\pi'\sigma\| := b \geq 0$. Для максимизации ожидаемой стоимости портфеля при ограничении капитала под риском надо решить следующую задачу: $\max\limits_{\pi \in R^n} E[X(T)]$ при условии $CaR(\pi) \leq C$.

Константа C не должна превышать капитал от безрисковых инвестиций, который равен максимальному значению CaR. В противном случае, такое ограничение не будет иметь смысла.

Решив задачу, получаем

$$\pi_{opt} = \tilde{b}\frac{(\sigma\sigma')^{-1}(\mu - r\underline{1})}{\left\|\sigma^{-1}(\mu - r\underline{1})\right\|},$$

где $\tilde{b} = \left\|\sigma^{-1}(\mu - r\underline{1})\right\| + \frac{k_p}{\sqrt{T}} + \sqrt{\left(\left\|\sigma^{-1}(\mu - r\underline{1})\right\| + \frac{k_p}{\sqrt{T}}\right)^2 - \frac{2}{T}\ln(1 - \frac{C}{x}e^{-rT})}$.

Тогда ожидаемая стоимость портфеля составит

$$E[X(T)] = x\exp\left\{(\tilde{b}\left\|\sigma^{-1}(\mu - r\underline{1})\right\| + r)T\right\}.$$

Следует отметить, что существование по крайней мере одной акции, средняя доходность которой отлична от безрисковой, подразумевает существование портфеля, состоящего из акций и облигаций, с отрицательным CaR при больших T, т. е. в таких условиях инвестирование только в облигации не является оптимальным. С одной – этот факт соответствует эмпирическим данным фондового рынка, с другой стороны, он показывает существенное различие между поведением CaR, VaR и вариации как мер риска. Независимо от периода времени и рыночных коэффициентов портфель из облигаций всегда является оптимальным относительно вариации, соответствующей капиталу инвестора.

Все это говорит о том, что даже в классической задаче оптимизации портфеля Марковица в качестве ограничения предпочтительнее использовать CaR.

Р.В. Карпович, А.Е. Могильный, Г.Н. Подгорная
БГЭУ (Минск)

ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ВЕНЧУРНЫХ ПРОЕКТОВ

Основная цель деятельности венчурных организаций состоит в аккумулировании средств инвесторов для последующего инвестирования в высокодоходные проекты.

В результате теоретического исследования были выявлены следующие проблемы, стоящие перед инвесторами и авторами инновационных проектов:

- вследствие особенностей венчурных проектов повышенные трудозатраты на их анализ;

- отсутствие однозначных методологических рекомендаций по оценке венчурных проектов.