

УДК 338.2:658:666+624(574)

Бейсенов Алибек Пернебекович – соискатель (Алматы, КУ «Алатау»)

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧ ОПТИМАЛЬНОГО НАПОЛНЕНИЯ
ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ ФИНАНСОВЫМИ ИНСТРУМЕНТАМИ,
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СООТНОШЕНИЯ РИСКА К ДОХОДНОСТИ**

Экономическая постановка задачи – обеспечение непрерывной и долгосрочной деятельности предприятия и достижение оптимального баланса между доходностью и риском. Задача состоит в том, чтобы сформировать инвестиционный портфель, доходность которых наименее подвержена риску.

Задача оптимизации инвестиционных портфелей в данное время принимает систему ограничительных мер:

– прибыль от инвестирования в ценные бумаги должна быть максимальной

$$I = \sum_{i=1}^m s_i E(x_i) \rightarrow \max \quad (1)$$

– при лимитировании R_{lim} довести ожидаемый доход и степень риска инвестиционного портфеля до максимального значения

$$R = \sqrt{\sum_{k=1}^m \sigma_{wk} \sum_{i=1}^m \sigma_{wi} c_{ij}} \leq R_{lim} \quad (2)$$

– инвестиции в государственные ценные бумаги Республики Казахстан, включая государственные ценные бумаги Республики Казахстан, являющиеся предметом операций «обратного РЕПО» – не менее 40%. Данные ценные бумаги являются одними из самых ликвидных инструментов на рынке ценных бумаг Республики Казахстан, эмитентом является Национальный Банк Республики Казахстан, четко определенные даты выпусков обеспечивают непрерывность процесса инвестирования.

$$\sum_i s_i \geq 0,4 \quad (3)$$

– доля в один инвестиционный объект – 10%

$$s_i \leq 0,1 \quad (4)$$

– доля всех объектов, соответственно

$$\sum_{i=1} s_i = 1 \quad (5)$$

согласно методологии АФН для деятельности казахстанских регистраторов риск инвестиционных портфелей – не более 0,5%. В этом случае задача оптимизации портфеля принимает следующий вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} I = \sum_{i=1}^m s_i E(x_i) \rightarrow \max \\ R = \sqrt{\sum_{k=1}^m \sigma_{wk} \sum_{i=1}^m \sigma_{wi} C_{ij}} \leq R_{\text{lim}} \\ \sum_i s_i \geq 0,4 \\ s_i \leq 0,1 \\ \sum_{i=1}^m s_i = 1 \end{array} \right. \quad (6)$$

В этом случае предприятие должно определить свою максимальную степень риска. Она соответствует нормативной задаче инвестиционного портфеля или выше ее, если в фонде есть несколько инвестиционных портфелей, то он ограничивается уровнем риска.

В общей структуре инвестиционной декларации встречаются договора, составленные согласно принятой схеме доли. Поэтому в качестве оптимизационного фактора принято считать достижение минимального дохода требуемого при минимальном уровне риска.

В соответствии с этим модель оптимального портфеля предоставляется в следующем виде (используя ограничения рассматриваемого дохода):

$$R = \sqrt{\sum_{k=1}^m \sigma_{wk} \sum_{i=1}^m \sigma_{wi} C_{ij}} \rightarrow \min \quad (7)$$

$$I = \sum_{i=1}^m s_i E(x_i), \quad (8)$$

где I – установленный уровень доходности

$$R = \sqrt{\sum_{k=1}^m \sigma_{wk} \sum_{i=1}^m \sigma_{wi} C_{ij}} \leq 0,5 \quad (9)$$

$$\sum_i s_i \geq 0,4 \quad (10)$$

$$s_i \leq 0,1 \quad (11)$$

$$\sum_{i=1}^m s_i = 1 \quad (12)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} I = \sum_{i=1}^m s_i E(x_i) \\ R = \sqrt{\sum_{k=1}^m \sigma_{wk} \sum_{i=1}^m \sigma_{wi} C_{ij}} \rightarrow \min \\ R = \sqrt{\sum_{k=1}^m \sigma_{wk} \sum_{i=1}^m \sigma_{wi} C_{ij}} \leq 0,5 \\ \sum_i s_i \geq 0,4 \\ s_i \leq 0,1 \\ \sum_{i=1}^m s_i = 1 \end{array} \right. \quad (13)$$

Если в структуре задачи оптимизации инвестиционного портфеля присутствуют условия уровня ликвидности, то вводятся дополнительные ограничения, например, ограничения по ликвидности D_{lik} . Обозначим ликвидность ценной бумаги X_i

$$\sum_{i=1}^m X_i \geq D_{lik} \quad (14)$$

Соответственно оптимальные модели предоставляются в следующем виде:

$$\left\{ \begin{array}{l} I = \sum_{i=1}^m s_i E(x_i) \rightarrow \max \\ R = \sqrt{\sum_{k=1}^m \sigma_{wk} \sum_{i=1}^m \sigma_{wi} C_{ij}} \leq R_{lim} \\ \sum_i s_i \geq 0,4 \\ s_i \leq 0,1 \\ \sum_{i=1}^m s_i = 1 \\ \sum_{i=1}^m X_i \geq D_{lik} \end{array} \right. \quad (15)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} I = \sum_{i=1}^m s_i E(x_i) \\ R = \sqrt{\sum_{k=1}^m \sigma_{wk} \sum_{i=1}^m \sigma_{wi} C_{ij}} \rightarrow \min \\ R = \sqrt{\sum_{k=1}^m \sigma_{wk} \sum_{i=1}^m \sigma_{wi} C_{ij}} \leq 0,5 \\ \sum_i s_i \geq 0,4 \\ \sum_{i=1}^m s_i = 1 \\ \sum_{i=1}^m X_i \geq D_{lik} \end{array} \right. \quad (16)$$

Если ограничения ликвидности равны 0,1, то модель принимает следующий вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} I = \sum_{i=1}^m s_i E(x_i) \\ R = \sqrt{\sum_{k=1}^m \sigma_{wk} \sum_{i=1}^m \sigma_{wi} C_{ij}} \rightarrow \min \\ R = \sqrt{\sum_{k=1}^m \sigma_{wk} \sum_{i=1}^m \sigma_{wi} C_{ij}} \leq 0,5 \\ \sum_i s_i \geq 0,4 \\ s_i \leq 0,1 \\ \sum_{i=1}^m s_i = 1 \\ \sum_{i=1}^m X_i \geq D_{lik} \\ X_i \geq 0,1 \end{array} \right. \quad (17)$$

Если в составе инвестиционного портфеля присутствует доля инструментов, увеличивающих стоимость цены, то в задачу оптимизации включаются дополнительные условия:

$$\sum_{i=1}^m X_i \geq D_{\max} \quad (18)$$

В процессе работы могут возникнуть дополнительные условия. Поэтому схоже приведенным примерам в систему оптимизации могут быть внесены дополнительные условия. Отметим только одну особенность: при многообразии условий, количество оптимальных портфелей будет ограничено.

Данные уравнения и рассмотренные ограничения программы по созданию инвестиционного портфеля определяют объекты инвестирования и, после обработки на компьютере выбирается самый эффективный вариант.

Согласно мнению экспертов, в консервативно направленном оптимальном портфеле должны существовать от 8 до 20 несвязанных между собой инструментов. В то же время, следующие обстоятельства дают понять о невозможности бесконечной диверсификации:

– сколько бы ни была инвестиционная сумма большой, она ограничена сверху, а многие сегменты финансового рынка требуют, чтобы объем инвестиций не был меньше определенного минимума;

– для эффективного управления необходима проверка стабильно входящих в актив портфеля конъюнктуры и проведение фундаментальных и технических анализов.

Предложенный вариант моделирования можно применить при непосредственном создании и обосновании инвестиционного портфеля предприятия. Как показывают результаты исследования, каждый финансовый институт сам разрабатывает методику оценки риска.

Модель оценки риска и доходности инвестиционного портфеля основана на официальной статистике Казахской фондовой биржи. Мы исследуем период с 9 июня 2003 по 15 февраля 2010 года. Всего в модели 350 наблюдений и 1399 финансовых инструментов. В большинстве случаев текущая доходность зависит от доходности в

предыдущие моменты времени с лагом не более 7 дней (неделя), что говорит о краткосрочных колебаниях доходности финансовых активов в зависимости от предыстории. Рассматриваемый период времени для каждой из акций разбивался на 4-5 временных интервалов. На каждом из интервалов рассчитывалось значение математического ожидания и дисперсии. Долгосрочных тенденций в колебаниях доходностей активов не выявлено. Анализируется взаимосвязь между финансовыми инструментами. Изучение степени интеграции разных финансовых инструментов фондового рынка представляет очевидный интерес, как для казахстанских, так и для иностранных инвесторов. Используя эту информацию, инвестор может выбирать инструмент для оптимизации своего риска, используя хеджирование.

В качестве меры интеграции двух финансовых инструментов мы используем корреляцию доходностей и скорость выравнивания однодневных доходностей.

В этом разделе содержится краткое описание финансовых временных рядов, которые мы используем в данной работе. В настоящее время собраны данные по все выпускам по десяти видам ценных бумаг. Нами рассматривались наиболее ликвидные на казахстанском рынке ценные бумаги и привлекательные для инвесторов обыкновенные акции следующих компаний: «БАНК ЦЕНТРКРЕДИТ», «АТФБАНК», «KASPI BANK», «НАРОДНЫЙ БАНК КАЗАХСТАНА», ОАО «VITA», «КАЗАХСТАНСКАЯ ИПОТЕЧНАЯ КОМПАНИЯ», «КАЗКОММЕРЦБАНК», «БАНК РАЗВИТИЯ КАЗАХСТАНА», НАК «КАЗАТОМПРОМ», ЕВРАЗИЙСКИЙ БАНК РАЗВИТИЯ. Выбор акций этих компаний обусловлен тем, что они являются высоколиквидными ценными бумагами казахстанского фондового рынка.

Изучение степени интеграции различных сегментов фондового рынка представляется целесообразным начать с определения корреляционных связей между доходностью отдельных акций и рынка в целом. Такой подход позволяет, во-первых, протестировать различные методы и модели интеграции. В тех ситуациях, когда связь между сегментами заведомо существует, и, во-вторых, получить оценку меры интеграции сегментов, которую можно было бы использовать в дальнейшем в качестве количественного ориентира в первом приближении сильной взаимосвязи. Исходя из указанных соображений, мы решили провести «разведочный» анализ меры интеграции казахстанского фондового рынка. В качестве анализируемого периода нами был выбран интервал с период с 9 июня 2003 по 15 февраля 2010 г. (всего 350 наблюдений с шагом в семь банковских дней). Выбор начала периода был связан с изменением модели официального курсообразования в РК и произошедшим в связи с этим ростом емкости и активности фондового рынка.

На основе статистических данных по доходности финансовых инструментов строится корреляционная матрица для тех инструментов, которые содержатся в инвестиционном портфеле.

В таблице приведены корреляции однодневных доходностей различных финансовых инструментов казахстанской фондовой биржи. Видно, что наиболее высока (0.75 - 0.99) корреляция между акциями АО «Банк ЦентрКредит» и АО «Народный Банк Казахстана», а также между акциями АО «АТФБанк» и АО «Народный Банк Казахстана».

Наибольший коэффициент корреляции соответствует, по-видимому, компаниям, экономика которой наиболее интегрирована с данной компанией. Так, например, для АО "АТФБАНК" наибольший коэффициент корреляции с АО "НАРОДНЫЙ БАНК КАЗАХСТАНА" (0.776), затем с "КАЗАХСТАНСКАЯ ИПОТЕЧНАЯ КОМПАНИЯ" и АО "БАНК ЦЕНТРКРЕДИТ" (0.744; 0.516). Для АО "НАРОДНЫЙ БАНК КАЗАХСТАНА" наибольший коэффициент корреляции с АО "БАНК ЦЕНТРКРЕДИТ" и АО "АТФБАНК" (0.795, 0.776). Корреляция доходностей АО "KASPI BANK" с другими

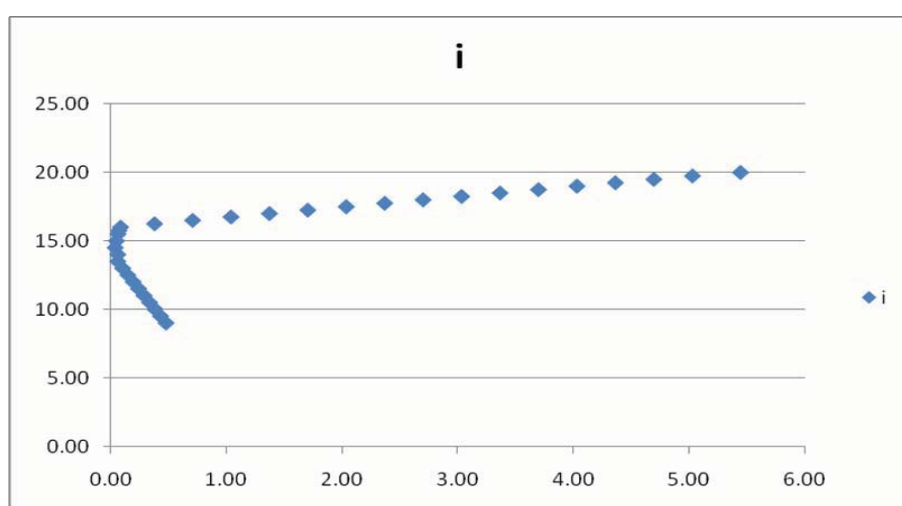
компаниями относительно низкая (0.230-0.455), что можно объяснить меньшей степенью интеграции.

На основе матрицы порядковых номеров рассчитана матрица парных корреляций между показателями. Анализ корреляционной матрицы позволяет выделить наиболее тесно взаимосвязанные пары показателей. Отметим, что приведенные оценки риска акций крупнейших казахстанских компаний справедливы для исходных данных периода с 9 июня 2003 по 15 февраля 2010 года, который характеризуется ярко выраженной нестабильностью казахстанского фондового рынка.

В построенной модели, доходность (риск) является параметром, который определяется из предпочтений инвестора.

Хотя мы и не можем быть полностью уверенными в том, что оптимальный портфель в прошлом будет оптимальным и в будущем, это все же более вероятно, чем то, что прошлые оптимальные параметры портфеля будут оптимальными или приблизительно оптимальными в будущем. Если же облигации инвестиционного портфеля могут меняться довольно быстро, веса этих облигаций в портфеле меняются очень медленно. Корреляция между облигациями достаточно стабильна.

Представим зависимость доходности от риска в виде графика (рисунок 1).



Примечание* Составлено на основе результатов моделирования

Рисунок 1 – Эффективная граница Марковица

В модели было задано 32 значения требуемых доходностей портфеля и получены соответствующие уровни риска при той или иной диверсификации. Так, если инвестор готов принять на себя риск на уровне 1,04%, то ему следует диверсифицировать портфель следующим образом: облигации АО «Банк Центркредит» 15%, ОАО «Vita» 5%, АО «Казкоммерцбанк» 2%, Евразийский банк развития 79%. При этом максимальная доходность такого портфеля достигается на линии, описывающей зависимость доходности от уровня риска инвестиционного портфеля, и составит 16,75%. Все остальные портфели, доходность которых может быть увеличена без сопутствующего увеличения риска или риск которых можно уменьшить без уменьшения доходности, согласно Марковицу, неэффективны. Выбор портфеля инвестором зависит от степени неприятия риска инвестором.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сапарбаев А.Д. и др. Инструментальный аппарат моделирования экономических систем. М., ЦЭМИ, 1988, 60 с.
2. Феррестер Э., Ренц Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа. – М., Финансы и статистика, 1988, 302 с.
3. Голембиовский Д.Ю., Долматов А.С. Управление портфелем производных финансовых инструментов //М., Известия РАН. Теория и системы управления. 2000, № 4, с. 75 - 85.

УДК 338.1:624

Жаншуакова Раушан Мадетовна - магистр экономики (Кокшетау, КГУ им.Ш.Уалиханова)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ - ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ФИРМ

Для Казахстана 2009 год был сложным годом. Однако, исходя из достигнутых по итогам года социально-экономических показателей, можно сделать вывод, что антикризисные меры, принимаемые Правительством, оказались действенными и эффективными. Так, рост ВВП Казахстана в 2009 году, по предварительным данным, составит 0,5-1%. По оценке Министерства экономики и бюджетного планирования Республики Казахстан в целом эффект от реализации антикризисных мер в 2009 году оценивается на уровне 3,2% реального прироста ВВП. По итогам 2009 года инфляция составила 6,2% (2008г. – 9,5%, 2007г. – 18,8%). На фоне замедления инфляции происходит рост реальных доходов населения, заработной платы, социальных выплат. С 1 января 2009 года размер минимальной заработной платы установлен в сумме 13 470 тенге и по сравнению с 2008 годом (12 025 тенге) вырос на 12 %. С 1 июля 2009 года данный показатель увеличен до 13 717 тенге. Были повышены заработная плата бюджетников, размеры пенсий и различных пособий. Благодаря реализации «Дорожной карты», разработанной по поручению Президента Н.А. Назарбаева в Казахстане достигнуто снижение уровня безработицы. Уровень безработицы в Казахстане за 4 квартал 2009 года составил 6,3%. Таким образом, уровень безработицы снизился на 0,3% к аналогичному показателю 2008 года и на 0,7% к аналогичному показателю 2007 года.

По итогам 2009 года необходимо отметить, что ситуация в строительном секторе, благодаря государственной поддержке, достаточно позитивна. Так, объем строительных работ в 2009 году возрос по сравнению с прошлым годом на 0,29%. Ввод в эксплуатацию жилых зданий в 2009 году по сравнению с 2008 годом сократился всего на 6,6%. Учитывая ощутимое влияние кризиса в течение 2009 года сокращение величины ввода в эксплуатацию жилых зданий, по мнению аналитиков АО «Жилстройсбербанк Казахстана» - достаточно хороший показатель.

Объем инвестиций в жилищное строительство сильно сократился. По сравнению с прошлым годом 2008 годом данная величина сократилась на 37,9%. Основная причина – недостаток собственных средств застройщиков.

Цены на недвижимость на первичном рынке жилья. В 2009 году по сравнению с предыдущим годом цены продажи за 1 кв.м. нового жилья уменьшились на 6,9%. Динамика изменения стоимости 1 кв.м. жилья на первичном рынке по Казахстану представлена на таблице 1.