



Munich Personal RePEc Archive

# **Using of the Portfolio Theory for the Analysis of the Investment Allocation within the Business Group**

Kotov, Denis

High School of Economics

5 April 2007

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/11659/>  
MPRA Paper No. 11659, posted 25 Nov 2008 09:26 UTC

# ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРТФЕЛЬНЫХ КОНЦЕПЦИЙ МЕНЕДЖМЕНТА ДЛЯ АНАЛИЗА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА В ИНТЕГРИРОВАННОЙ БИЗНЕС-ГРУППЕ

---

В статье изложены теоретические и практические аспекты применения портфельной концепции Г. Марковица (H. Markowitz) для изучения механизма внутригруппового распределения инвестиционных ресурсов.

Мы принимаем, что интегрированная бизнес-группа (ИБГ) организована как совокупность стратегических хозяйственных подразделения (SBU). Материнская компания ИБГ имеет возможность управлять инвестиционными возможностями бизнес-единиц в ее составе<sup>1</sup>. У каждой бизнес-единицы ИБГ есть один или несколько стратегических и/или портфельных инвесторов. Один из стратегических собственников представлен материнской компанией ИБГ. Например, у ОАО «Вымпелком» два стратегических собственника: «Альфа-групп» и норвежский концерн «Telenor»; у ОАО «Росбанк» – «Интеррос» и «Societe Generale».

**Алгоритм распределения инвестиционного потенциала для портфельного инвестора.** Рассмотрим инвестиционные решения портфельных инвесторов, которые выбрали в качестве объекта инвестирования акции биз-

---

<sup>1</sup> Котов Д. Определение инвестиционного потенциала интегрированной бизнес-группы нефтяного комплекса России // Российское предпринимательство. 2006. № 2. С. 51–57. (<http://www.melap.ru/archive/months/2006/200602.htm>)

нес-единиц ИБГ. В этом случае у портфельного инвестора стоит задача оптимизации исходя из параметров эффективного портфеля, соотнесенного с субъективными предпочтениями риска. Решение портфельного инвестора о структуре распределения – это оптимизационное решение внешнего инвестора, и оно может значительно отличаться от выбора материнской компании ИБГ. У портфельного инвестора есть единственный управляющий параметр в рамках рационализации своего портфеля – это доля вложений в акции конкретного хозяйственного подразделения ИБГ.

Шаг 1. Определение доходности и стандартного отклонения доходности для каждой компании ИБГ (на основе данных рыночных котировок их акций).

Шаг 2. Построение эффективных портфелей.

Стандартное отклонение портфеля находится как:

$$\sigma_{\hat{E}\hat{A}\hat{A}}^2 = \sum_{k=1}^i \sum_{i=1}^i w_k w_i \text{cov}_{ik}, \quad (1)$$

где  $w_i$  – доля инвестиционных ресурсов, вложенных в  $i$ -е хозяйственное подразделение;  $M$  – число бизнес-единиц ИБГ;  $\text{cov}$  – коэффициент ковариации между  $i$ -й и  $k$ -й компанией портфеля, находится как  $\text{cov}_{ik} = \rho_{ik} \sigma_i \sigma_k$ , где  $\rho$  – коэффициент корреляции;  $\sigma$  – стандартное отклонение.

Ожидаемая доходность портфеля определяется как сумма ожидаемых доходностей отдельных активов

$$r_{\hat{E}\hat{A}\hat{A}} = \sum_{k=1}^M w_k r_k. \quad (2)$$

Шаг 3. На основании выражений (1) и (2) строится множество эффективных портфелей, из которых выбирается оптимальный портфолио  $w_1, w_2, \dots, w_m$  в соответствии с субъективными предпочтениями инвестора.

Коэффициент  $\beta_{ИБГ}$  для ИБГ находится как

$$\beta_{\hat{E}\hat{A}\hat{A}} = \sum_{k=1}^M d_k \beta_k,$$

где  $d_k$  – капитализации  $k$ -й компании в агрегированной капитализации ИБГ.

Тогда на основе модели САРМ можно найти доходность портфолио как

$$r_{ИБГ} = r_f + (r_m - r_f) \beta_{ИБГ},$$

где  $r_f$  – безрисковая ставка доходности (например, yield-to-maturity по 20-летним российский евробондам);

$r_m$  – доходность российского фондового рынка (РТС, ММВБ).

**Алгоритм распределения инвестиционного потенциала для стратегического собственника.** В отличие от портфолио-инвестора стратегический собственник (в лице материнской компании) имеет более широкий набор управляющих переменных:

- доля владения в каждой из бизнес-единиц (так же как у портфельного инвестора);
- величина инвестиций, произведенных в рамках данной бизнес-единицы.

Решение стратегического инвестора касательно распределения инвестиционного потенциала между бизнес-единицами ИБГ имеет два этапа.

Этап 1. Оптимизация структуры распределения инвестиционного потенциала между хозяйственными подразделениями.

Этап 2. Определение форм реализации инвестиционного потенциала в отношении каждой из бизнес-единиц.

Основной формой реализации инвестиционного потенциала для стратегического собственника является финансирование инвестиционной деятельности бизнес-единиц ИБГ. Инвестиционная программа компании финансируется, если NPV планируемых инвестиционных проектов положителен. Поэтому реализация (или даже анонсирование) проектов с положительным экономическим эффектом (NPV) приводит к повышению рыночной стоимости компании, а значит, и доходности данной бизнес-единицы. Если допустить, что изменение рыночной стоимости  $MV_k$  пропорционально осуществленным инвестициям  $w_k \cdot I$  с коэффициентом  $\phi_k$ , то для  $k$ -й компании справедливо:

$$\begin{aligned}\Delta MV_k &= \phi_k \cdot w_k \cdot I, \\ r_k \cdot MV_k &= \phi_k \cdot w_k \cdot I, \\ r_k &= \phi_k \cdot w_k \cdot I / MV_k.\end{aligned}$$

Доходность портфеля находится как

$$r_{ИБГ} = \sum_i^M w_k r_k = \sum_i^M \frac{\phi_k I}{MV_k} w_k^2. \quad (3)$$

Из выражения (3) следует, что зависимость доходности портфеля от структуры распределения инвестиционного потенциала  $w_1, w_2, \dots, w_m$  для стратегического собственника является квадратичной. Для получения более точного

результата  $w_1, w_2, \dots, w_m$  необходимо установить верхние и нижние границы для  $w_k \cdot I$ . Нижняя граница для  $w_k \cdot I$  – это сумма минимальных технологически обусловленных инвестиций, потребность в которых связана с насущной производственной необходимостью либо с предшествующими инвестиционными решениями. Верхняя граница для  $w_k \cdot I$  – это максимальная величина инвестиций, которую в принципе способна освоить данная бизнес-единица ИБГ.

В выражении (3) все переменные, за исключением коэффициента пропорциональности  $\varphi_k$ , известны. По экономической сути, **коэффициент  $\varphi$  представляет собой нормативный показатель рентабельности инвестиций, измеренный отношением результата (экономического эффекта, NPV) к первоначальным инвестиционным расходам ( $w_k \cdot I$ )**. Коэффициент  $\varphi_k$  можно находить как  $(\Delta MV_k / w_k \cdot I)$ , опираясь на исторические данные;  $w_k \cdot I$  – это величина денежного потока по инвестиционной деятельности из отчета о движении денежных средств;  $\Delta MV$  – изменение рыночной стоимости за заданный интервал. Однако определению коэффициента рентабельности через исторические данные свойственен ряд недостатков.

Во-первых, в силу фундаментальной недооцененности акций большинства российских эмитентов **исторические значения коэффициента рентабельности будут значительно выше нормативных**. Ситуация изменится только со стабилизацией российского фондового рынка, с наступлением которой динамика рыночной стоимости акций будет отражать главным образом NPV реализуемых инвестиционных проектов, а флуктуация рыночной стоимости, выраженная стандартным отклонением доходности, – операционные риски деятельности.

Во-вторых, возникают некоторые трудности в интерпретации коэффициента рентабельности  $\varphi$  в случае, если изменение рыночной стоимости бизнес-единицы  $\Delta MV$  за период отрицательно.

Альтернативный способ определения коэффициента рентабельности  $\varphi$  базируется на использовании нормативных значений. Как мы уже отметили, коэффициент рентабельности характеризует эффективность инвестиций, вложенных в хозяйственное подразделение ИБГ. Стратегический собственник может использовать данный коэффициент в роли критерия для оценки деятельности менеджмента материнской компании ИБГ. Следовательно, при проектировании инвестиционной программы и планировании распределения инвестиций между направлениями деятельности ИБГ менеджмент материнской компании будет опираться на плановые (нормативные) значения коэффициента рентабельности, соотнесенные с ожиданиями собственников. Пусть  $ROCE$  – требуемая стратегическим собственником рентабельность на инвестиро-

ванный капитал (return on capital employed):

$$\begin{aligned} ROCE &= \pi / CE, \\ \pi &= ROCE \cdot CE. \end{aligned}$$

Изменение инвестированного капитала за период  $\Delta CE$  соответствует  $w_k \cdot I$ . Из чего вытекает, что

$$\Delta \pi = ROCE \cdot \Delta CE = ROCE \cdot w_k \cdot I.$$

Из формулы базового рыночного мультипликатора  $P/E = MV/\pi$  следует:

$$\Delta MV = (P/E) \cdot \Delta \pi = (P/E) \cdot ROCE \cdot w_k \cdot I.$$

Тогда:

$$\varphi = \Delta MV / w_k \cdot I = (P/E) \cdot ROCE \cdot w_k \cdot I / w_k \cdot I = (P/E) \cdot ROCE.$$

Итак, нормативный коэффициент рентабельности  $\varphi$  представляет собой произведение рыночного мультипликатора  $P/E$  и требуемой рентабельности инвестированного капитала  $ROCE$ . В качестве  $P/E$  можно брать отраслевое, фактическое или прогнозное значение.  $ROCE$  задается в качестве целевого значения. Несомненным преимуществом данного способа является сочетание в нем внешних оценок о способности подразделения генерировать положительный денежный поток ( $P/E$ ) и внутренних нормативов эффективности ( $ROCE$ ).

Для определения стандартного отклонения портфеля мы используем то же самое выражение (1), что и при моделировании инвестиционного решения портфельного собственника.

Из выражений (2) и (3) видно, что доходность портфолио, ожидаемая портфельным инвестором, будет численно равна доходности, ожидаемой стратегическим собственником, при условии, что (для случая с 2 активами):

$$\begin{cases} w_1 r_1 + w_2 r_2 = \sum_1^2 \frac{\phi_k I}{MV_k} w_k^2; \\ w_1 + w_2 = 1 \end{cases}$$

$$w_1 = \frac{\frac{2\phi_2 I}{MV_2} + r_1 - r_2 \pm \sqrt{(r_1 - r_2)^2 + 4I \left( \frac{\phi_1}{MV_1} r_2 + \frac{\phi_2}{MV_2} r_1 - \frac{\phi_1}{MV_1} \frac{\phi_2}{MV_2} I \right)}}{2I \left( \frac{\phi_1}{MV_2} + \frac{\phi_2}{MV_1} \right)}.$$

Таким образом, на основании выражений (1) и (3) можно построить множество эффективных портфелей для стратегического собственника. При из-

вестном предпочтении риска это позволит определить параметры оптимального портфеля  $w_1, w_2, \dots, w_m$ , и, соответственно, структуру распределения инвестиционного потенциала между бизнес-единицами.

Практические расчеты мы провели на примере двух ИБГ России:

- Интеррос;
- АФК «Система».

Среди ИБГ мы выбрали те, акции основных компаний которых обращаются на российском и/или западном фондовом рынке (табл. 1).

**Таблица 1.**

ИБГ	Компания	Контроль, %	Тикер	Капитализация, 01.01.2007
АФК «Система»	ОАО «МТС»	~53	MTSS	17142
	ОАО «Комстар-ОТС»	100	CMST	3344
	ОАО «М ГТС»*	~66,9	MGTS	2330
Интеррос	ОАО «ГМК «Норильский Никель»»	~81,5	GMKN	29595
	ОАО «Полос Золото» (IPO в 2006 г.)	~51	PLZT	9340
	ОАО «Росбанк» (IPO в 2006 г.)	~69,8	ROSB	4848

\* Это доля ОАО «Комстар-ОТС» в голосующих акциях ОАО «МГТС» по данным: BusinessWeek Russia. 2007. № 7.

Источник: капитализация по данным: Портфельный инвестор. 2007. № 1. С. 47–50. Структура владения по состоянию на 01.01.2007. ([www.sistema.ru](http://www.sistema.ru), [www.interros.ru](http://www.interros.ru))

В табл. 2 показаны рассчитанные нами статистические характеристики портфелей, образующих ИБГ «Интеррос», «Альфа-Групп» и АФК «Система». Основываясь на представленных данных, портфельный инвестор может выстроить оптимальное распределение инвестиционных ресурсов между отдельными компаниями ИБГ. Портфель стратегического собственника строится с учетом коэффициента рентабельности  $\varphi$ .

Для конкретизации результатов примем, что субъективные предпочтения инвесторов задаются функцией полезности в виде, предложенном Г. Марковицем<sup>2</sup>:

$$f(r, \sigma) = U(r) + 0,5U''(r)\sigma,$$

<sup>2</sup> Markowitz H. Foundations of Portfolio Theory: Nobel lecture. 1990.

$$U(r) = \log(1+r) \rightarrow$$

$$f(r, \sigma) = \log(1+r) - \frac{0,5\sigma}{(1+r)^2}. \quad (4)$$

**Таблица 2.**

ИНТЕРРОС 2006	GMKN	PLZT	ROSB	$\sigma, \%$	$r, \%$
GMKN	1	0,52	0,69	64	94
PLZT	0,52	1	0,54	63	-18
ROSB	0,69	0,54	1	45	80

**Таблица 3.**

СИСТЕМА 2006	MTSS	MGTS	CMST	$\sigma, \%$	$r, \%$
MTSS	1	0,87	0,70	26	24
MGTS	0,87	1	0,71	77	37
CMST	0,70	0,71	1	38	25

Источник: расчеты по данным рыночных котировок на ОАО «РТС».

**Комментарий по ИБГ «Интеррос».** На рис. 1 показано множество портфелей для ИБГ «Интеррос» по данным за 2006 г. Эффективные портфели огибают множество всех портфелей таким образом, что при заданном стандартном отклонении  $\sigma_{ИБГ}$  (на оси абсцисс) достигается максимально возможная доходность портфеля  $r_{ИБГ}$  (на оси ординат). При известной функции предпочтения (4) оптимальное распределение инвестиционного потенциала составит

для стратегического собственника:

$$w_{GMKN} : w_{PLZT} : w_{ROSB} = 1,0 : 0,0 : 0,0 \quad (f(r, \sigma) = -0,044)$$

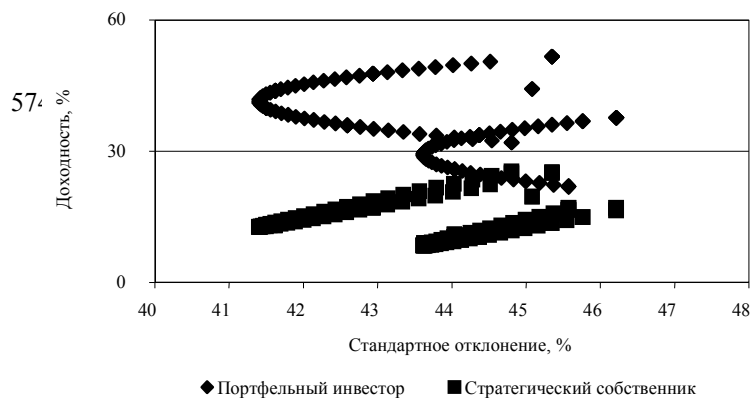
для портфельного инвестора:

$$w_{GMKN} : w_{PLZT} : w_{ROSB} = 0,0 : 0,0 : 1,0 \quad (f(r, \sigma) = 0,082)$$

$$w_{GMKN} : w_{PLZT} : w_{ROSB} = 0,1 : 0,0 : 0,9 \quad (f(r, \sigma) = 0,080).$$

Наименее инвестиционно привлекательным для инвестора служит распределение с параметрами:

$$w_{GMKN} : w_{PLZT} : w_{ROSB} = 0,06 : 0,8 : 0,14 \quad (f(r, \sigma) = -0,2728).$$





**Рис. 1.** Множество эффективных портфелей

Оптимальное распределение инвестиционных ресурсов  $w_{GMKN} : w_{PLZT} : w_{ROSB}$  отличается от фактического (табл. 4), полезность которого составляет  $f(26\%; 44\%) = -0,04$  для портфельного инвестора (против 0,082) и  $f(10\%; 44\%) = -0,134$  (против  $-0,044$ ) для стратегического собственника.

**Комментарий по АФК «Система».** Мы выбрали три хозяйственных подразделения, все из которых являются «телекомами». Принадлежность к одной отрасли наглядно демонстрирует коэффициент корреляции (табл. 3), варьирующий в интервале от 0,70 до 0,87. ОАО «Система Галс» и ОАО «Ситроникс», первичное размещение на LSE которых состоялось в 2006 г. и 2007 г., были исключены из ИБГ из-за крайне скупой статистики рыночных котировок.

При заданной функции предпочтения (4) оптимальное распределение инвестиционного потенциала составит

для стратегического собственника:

$$w_{MTSS} : w_{MGTS} : w_{CMST} = 0,0 : 0,0 : 1,0 \quad (f(r, \sigma) = 0,456)$$

для портфельного инвестора:

$$w_{MTSS} : w_{MGTS} : w_{CMST} = 0,9 : 0,0 : 0,1 \quad (f(r, \sigma) = 0,063).$$

Из представленных результатов наглядно следует, что, во-первых, структура распределения стратегического собственника может разительно отличаться от решения портфельного инвестора. На несовершенном рынке это вполне объяснимо: портфельный инвестор, как правило, страдает недостатком информации о параметрах инвестиционной программы, проводимой компаниями ИБГ, что сказывается на его субъективной оценке коэффициента рентабельности  $\varphi$ . Во-вторых, фактическая доходность от вложений в бизнес-единицы

ИБГ в значительной степени определяется режимом владения, а именно: доходность портфельного инвестора может быть как существенно выше, так и ниже доходности, достигнутой стратегическим собственником. Это связано с наличием спекулятивной компоненты в действиях портфельного инвестора.

**Таблица 4.**

ИБГ	Компания	Фактическая структура распределения			Коэффициент $\varphi$
		2004 г.	2005 г.	2006 г.	
АФК «Система»	ОАО «МТС»	0,8	0,8	0,7	0,34
	ОАО «Комстар-ОТС»	0,1	0,1	0,1	2,0
	ОАО «М ГТС»	0,1	0,1	0,1	1,9

Окончание табл. 4.

ИБГ	Компания	Фактическая структура распределения			Коэффициент $\varphi$
		2004 г.	2005 г.	2006 г.	
Интеррос	ОАО «ГМК «Норильский Никель»»	0,7	0,7	0,6	4,66
	ОАО «Полюс Золото»	0,3	0,2	0,2	1,02
	ОАО «Росбанк»	0,0	0,1	0,2	0,78

*Источник:* данные строки «Денежный поток по инвестиционной деятельности» в части капиталовложений в основные средства, НМА и незавершенное строительство Отчета о движении денежных средств финансовой отчетности компании по стандартам МСФО (или US GAAP).

*Примечание:* коэффициент рентабельности  $\varphi_{PLZT}$  рассчитан как произведение  $ROCE_{2005}$  и  $P/E_{PLZT}$ . Аналогичным образом посчитаны все коэффициенты рентабельности по ИБГ «Интеррос». Исходные данные: [www.quote.ru](http://www.quote.ru) (Карточка эмитента).

В качестве объема ресурсов  $I$ , подлежащих распределению, может выступать агрегированный денежный поток по операционной деятельности всех бизнес-единиц ИБГ, образующий собственный инвестиционный потенциал, либо агрегированный операционный денежный поток с учетом возможного привлечения финансовых ресурсов от сторонних кредитных организаций (при заданном уровне финансового левериджа).

Собственный инвестиционный потенциал является наиболее «дешевым» капитальным финансовым ресурсом вследствие нулевых институциональных издержек финансирования. Однако последние исследования про-

цессов корпоративной диверсификации находят все больше подтверждений неэффективности перекрестного субсидирования через локальный рынок капитала. Так, анализ инвестиционной деятельности американских нефтяных концернов показал, что инвестиции непрофильных подразделений таких компаний снижаются при сокращении объема денежного потока от операционной деятельности ВИНК, что имело место в результате падения цен на нефть как в середине 1980-х гг., так и в 1990-х гг.<sup>3</sup> Д. Шарфстайн также указывает в своем исследовании на элементы «корпоративного социализма», связанного с перекрестным финансированием бизнес-единиц в рамках локального рынка капитала. Это проявляется в недоинвестировании хозяйственных подразделений с относительно благоприятными инвестиционными характеристиками и чрезмерным финансированием бизнес-единиц с относительно низкими инвестиционными перспективами<sup>4</sup>. Исследование финансовой отчетности стратегических хозяйственных подразделений западных межфирменных объединений за период с 1980 по 1992 гг. позволило заключить, что такие межфирменные объединения систематически перераспределяют больше инвестиций подразделениям с низким значением коэффициента  $Q^5$  и меньше инвестиций подразделениям с высоким значением этого коэффициента по сравнению с аналогичными по величине недиверсифицированными компаниями в тех же отраслях промышленности.

С другой стороны, часть экспертов придерживается точки зрения, что локальный рынок капитала эффективен. Это обосновывается тем, что холдинговая компания ИБГ обладает информационными преимуществами. Хозяйственные подразделения ИБГ испытывают меньше финансовых ограничений по сравнению с компаниями без локального рынка капитала. На основе информационных преимуществ руководство ИБГ может перераспределять инвестиционный потенциал от капиталозбыточных к капиталодефицитным хозяйственным подразделениям с высокими инвестиционными перспективами. Примечательно, что Дж. Штайн разработал модель, в которой обосновал, что если руководство ИБГ стремится к «empire building», такие гиганты все равно эффективно перераспределяют инвестиционный потенциал между хозяйственными подразделениями в рамках данного бюджета<sup>6</sup>.

---

<sup>3</sup> Lamont O. Cash Flow and Investment: Evidence From Internal Capital Markets // Journal of Finance. 1997. Vol. 52. P. 83–109.

<sup>4</sup> Sharfstein D. The Dark Side of Internal Capital Markets: Evidence from Diversified Conglomerates: NBER Working Papers. 1997. № 6352.

<sup>5</sup> Коэффициент  $Q$  предложен экономистом Дж. Тобином. Коэффициент находится как отношение рыночной стоимости компании к стоимости возмещения («replacement value») ее активов.

<sup>6</sup> Stein J. Internal Capital Markets and the Competition for Corporate resources // Journal of

Таким образом, мы показали механизм распределения инвестиционного потенциала для рационального портфельного инвестора и стратегического собственника, основанный на методологии портфельной концепции Г. Марковица. Как правило, структура распределения инвестиционного потенциала, выбранная портфельным инвестором, будет отличаться от решения стратегического собственника. Это обусловлено асимметричным распределением информации об эффективности инвестиционной программы, проводимой бизнес-единицами ИБГ. В условиях совершенного рынка, при наличии у портфельного инвестора информации о целевых значениях коэффициента рентабельности инвестиций решения мажоритарных акционеров и портфельных инвесторов были бы идентичны. Мы также установили, что фактическая доходность от инвестиций в хозяйственные подразделения ИБГ во многом определяется режимом владения, а именно: доходность портфельного инвестора может быть как существенно выше, так и ниже доходности, достигнутой стратегическим собственником.