

УДК 336.767

ДВУХУРОВНЕВЫЙ МЕХАНИЗМ ГЛОБАЛИЗАЦИИ И МОДЕЛИ ПОРТФЕЛЬНОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ НА ЕГО ОСНОВЕ

Давнис Валерий Владимирович¹, д-р экон. наук, проф.
Фетисов Валерий Андреевич², асп.

¹ Воронежский государственный университет, Университетская пл., 1, Воронеж, Россия, 394006; e-mail: davnis@econ.vsu.ru

² Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы, 85, Белгород, Россия, 308015; e-mail: fetisovvalera@yandex.ru

Цель: построение модели портфеля ценных бумаг с учетом эффектов глобализации, проявление которых на российском фондовом рынке заметно усиливается. *Обсуждение:* в предположении, что эффекты глобализации в значительной степени сконцентрированы в рыночных индикаторах, предлагается идентификацию эффектов осуществлять с помощью аппарата главных компонент, позволяющего сформировать из рыночных индикаторов множество ортогональных факторов, которые расширяют возможность применения регрессионных уравнений в моделях портфельного инвестирования, впервые реализованную Шарпом в его диагональной модели. Подробно рассмотрены схемы построения однокомпонентной диагональной модели и мультикомпонентной диагональной модели. *Результаты:* построенная модель позволила установить, что на доходность активов глобализация влияет косвенно, через изменение средней доходности национального рынка, а на уровень риска непосредственно, через глобальную составляющую риска. Приведенные результаты эмпирических исследований подтверждают возможность практического использования разработанных моделей для обоснования инвестиционных решений в условиях глобализации.

Ключевые слова: глобализация, диагональная модель Шарпа, одноиндексная модель, однокомпонентная диагональная модель, мультикомпонентная диагональная модель, главные компоненты, регрессия на главные компоненты.

DOI: 10.17308/meps.2015.7/1293

Введение

Когда зарождалась теория портфельного инвестирования, процессы глобализации еще не были столь ощутимы, чтобы в явном виде они получили отражение в новой теории. Одной из основных гипотез создаваемой теории было предположение, гласившее «в цене актива учтено все». Согласие с этим предположением, по сути, создало непреодолимую защиту от любых попыток внесения изменений в логику построения теории эффективного рынка. Поэтому моделирование портфельных решений начиная с первой модели, предложенной Марковицем [9], осуществлялось в полном согласии с этим предположением. В дальнейших исследованиях по развитию теории Марковица не было явных попыток пренебречь этой гипотезой. Тобин в своей модели [10, 11], сохраняя основные идеи Марковица, обосновал необходимость деления капитала на две части (теорема отделимости), одна из которых инвестируется в рискованные активы, а вторая в безрисковые. Построенная на основе этой модели линия рынка капитала (CLM) позволяла определять оптимальное деление капитала на эти две части. Не затрагивался вопрос формирования доходности финансового актива и при построении модели с комбинированным критерием. В ней был решен вопрос об использовании возможностей самофинансирования. Портфель согласно этой модели формировался из портфеля с минимально возможной доходностью и самофинансируемого портфеля. Новые идеи, заложенные в эти модели, способствовали развитию теории портфельного инвестирования, но ни в одной из них не затрагивалась проблема воспроизведения механизма формирования доходности активов, включаемых в портфель. В этом не было потребности. Особое место в работах, посвященных развитию теории моделирования инвестиционных процессов, занимает модель из [7]. Но и в этой модели вопросы глобализации не затрагивались.

Первой моделью, при построении которой использовался механизм формирования доходности финансовых активов, была диагональная модель Шарпа [12, 13]. Все характеристики своей модели (доходность, риск) Шарп определял с помощью CAPM, которая в практических расчетах оценивалась в виде однофакторного регрессионного уравнения. Использование регрессионного уравнения изменило представление о риске. Он стал структурированным. В нем стали выделять систематическую составляющую, генерируемую рынком, и составляющую, характеризующую собственный риск актива. Это, безусловно, уточнило представление о механизме формирования доходности, но вопрос об отражении влияния глобализации на инвестиционные решения в рамках этой модели не обсуждался. В то же время возможность такого отражения в этой модели имела место. Именно в силу этой возможности модель Шарпа в данной статье рассматривается в качестве базовой, модифицированный вариант которой, по замыслу, можно будет использовать для обоснования портфельных инвестиционных решений в условиях глобализации. Разработка аппарата, необходимого для реализации этой идеи, была начата в работах [2-4].

Модели двухуровневого формирования доходности активов

Для построения своей диагональной модели Шарп использовал эконометрический вариант CAPM. Поэтому, естественно, построение диагональной модели портфельного инвестирования, адаптированной к условиям глобализации, начать с исследования числовых характеристик эконометрической модели, воспроизводящей двухуровневый механизм формирования доходности [5]:

$$r_l = \alpha_g + \beta_g r_g + \varepsilon_g \quad (1)$$

$$r_i = \alpha_i + \beta_i r_l + \varepsilon_i, \quad (2)$$

где r_l – доходность национального рынка, описываемая доходностью индекса; r_g – усредненная доходность иностранных рынков, описываемая нецентрированной главной компонентой индексов; r_i – доходность i -го актива; α_g, β_g – коэффициенты регрессионного уравнения, описывающего влияние эффектов глобализации на доходность национального рынка; α_i, β_i – коэффициенты регрессионного уравнения, описывающего влияние средней доходности национального рынка на доходность i -го актива; ε_g – ненаблюдаемая случайная величина, характеризующая ту часть изменения доходности национального рынка, которая не объясняется соответствующими изменениями на глобальном рынке; ε_i – ненаблюдаемая случайная величина, характеризующая ту часть изменения доходности i -го актива, которая не объясняется соответствующими изменениями доходности на национальном рынке.

Между собой случайные величины ε_g и ε_i не коррелируют. Это важное свойство, которое свидетельствует о том, что отсутствует взаимодействие диверсифицируемых глобальных и локальных рисков и в конечном итоге упрощает расчет числовых характеристик актива.

Математическое ожидание доходности актива определяется, если выражение (1) подставить в (2):

$$E(r_i) = E(\alpha_i + \beta_i(\alpha_g + \beta_g r_g + \varepsilon_g) + \varepsilon_i) = \alpha_i + \beta_i E(\alpha_g + \beta_g r_g + \varepsilon_g) = \alpha_i + \beta_i \bar{r}_l. \quad (3)$$

Полученный результат позволяет сделать вывод, что и в условиях глобализации доходность актива зависит от доходности на национальном рынке \bar{r}_l , подтверждая тем самым справедливость предположения, утверждающего, как упоминалось выше, «в цене актива учтено все», в том числе и глобализация. Двухуровневый механизм, который воспроизводился эконометрической моделью, не изменил представление о формировании доходности актива. Непосредственное влияние глобализация оказывает только на национальный рынок в целом.

Но в структуре риска влияние глобализации, и мы сейчас это покажем, отражается в явном виде. Дисперсия σ_i^2 актива, если ее представить в виде:

$$\begin{aligned} \sigma_i^2 &= E(r_{it} - \bar{r}_i)^2 = E(\alpha_i + \beta_i \alpha_g + \beta_i \beta_g r_g + \beta_i \varepsilon_g + \varepsilon_i - \alpha_i - \beta_i \alpha_g - \beta_i \beta_g \bar{r}_g)^2 \\ &= \beta_i^2 \beta_g^2 \sigma_g^2 + \beta_i^2 \sigma_{\varepsilon_g}^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2, \end{aligned} \quad (4)$$

имеет не две, как у Шарпа, а три составляющих: глобальную составляющую

риска в i -м активе $\beta_i^2 \beta_g^2 \sigma_g^2$; национальную составляющую риска в i -м активе $\beta_i^2 \sigma_{\varepsilon_g}^2$; собственный риск актива $\sigma_{\varepsilon_i}^2$.

Такое представление дисперсии актива позволяет сделать вывод о том, что в портфелях, сформированных без учета эффектов глобализации, риск может оказаться заниженным или, во всяком случае, искаженным.

Упрощая ситуацию, но, оставляя возможность для обобщения, рассмотрим расчет характеристик портфеля, в который в условиях глобализации включено только два актива. Если действует двухуровневый механизм формирования доходности, то доходность такого портфеля определяется в соответствии со следующим выражением:

$$\begin{aligned} E(r_p) &= E(w_1 r_1 + w_2 r_2) = w_1 E(r_1) + w_2 E(r_2) = w_1(\alpha_1 + \beta_1 \bar{r}_1) + w_2(\alpha_2 + \beta_2 \bar{r}_1) \\ &= w_1 \alpha_1 + w_2 \alpha_2 + \bar{r}_1(w_1 \beta_1 + w_2 \beta_2) = w_1 \alpha_1 + w_2 \alpha_2 + w_3 \bar{r}_1. \end{aligned} \quad (5)$$

Как и в модели Шарпа, в финальном выражении доходности портфеля использовано понятие портфельной беты $w_3 = w_1 \beta_1 + w_2 \beta_2$. Результат вполне ожидаемый. Доходность портфеля формируется из собственной доходности первого актива, собственной доходности второго актива и средней доходности рынка. Следовательно, и на доходность портфеля глобализация не оказывает непосредственного влияния. Влияние осуществляется косвенно, как и предусматривает двухуровневая модель, через рынок.

Совсем другая ситуация с дисперсией портфеля, хотя определяется она обычным образом в виде математического ожидания квадрата отклонения доходности портфеля от его математического ожидания. Запишем это выражение для портфеля из двух активов:

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= E[(w_1 r_1 + w_2 r_2 - w_1 \bar{r}_1 + w_2 \bar{r}_2)^2] = E[(w_1(r_1 - \bar{r}_1) + w_2(r_2 - \bar{r}_2))^2] \\ &= w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + w_1 w_2 \sigma_{12} \end{aligned} \quad (6)$$

Выражение, определяющее дисперсию активов, было получено выше, поэтому остается решить вопрос с определением ковариации σ_{12} . Следуя правилу вычисления ковариации и учитывая, что

$$E(\varepsilon_1 \varepsilon_2) = 0, \quad E(\varepsilon_1 \varepsilon_g) = 0, \quad E(\varepsilon_2 \varepsilon_g) = 0,$$

получаем выражение для ковариации из двух составляющих:

$$\begin{aligned} \sigma_{12} &= E[(r_1 - \bar{r}_1)(r_2 - \bar{r}_2)] \\ &= E[(\beta_1 \beta_g (r_g - \bar{r}_g) + \beta_1 \varepsilon_g + \varepsilon_1)(\beta_2 \beta_g (r_g - \bar{r}_g) + \beta_2 \varepsilon_g + \varepsilon_2)] \\ &= \beta_1 \beta_2 \beta_g^2 \sigma_g^2 + \beta_1 \beta_2 \sigma_{\varepsilon_g}^2. \end{aligned} \quad (7)$$

Подставив в (6) выражения (4) и (7), получим формулу для расчета дисперсии портфеля:

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= w_1^2 (\beta_g^2 \beta_1^2 \sigma_g^2 + \beta_1^2 \sigma_{\varepsilon_g}^2 + \sigma_{\varepsilon_1}^2) + w_2^2 (\beta_g^2 \beta_2^2 \sigma_g^2 + \beta_2^2 \sigma_{\varepsilon_g}^2 + \sigma_{\varepsilon_2}^2) \\ &\quad + w_1 w_2 (\beta_1 \beta_2 \beta_g^2 \sigma_g^2 + \beta_1 \beta_2 \sigma_{\varepsilon_g}^2). \end{aligned} \quad (8)$$

После несложных преобразований (8) дисперсию портфеля можно переписать в виде:

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= w_1^2 \sigma_{\varepsilon_1}^2 + w_2^2 \sigma_{\varepsilon_2}^2 + \beta_g^2 \sigma_g^2 (w_1^2 \beta_1^2 + w_1 w_2 \beta_1 \beta_2 + w_2^2 \beta_2^2) \\ &+ \sigma_{\varepsilon_g}^2 (w_1^2 \beta_1^2 + w_1 w_2 \beta_1 \beta_2 + w_2^2 \beta_2^2) = w_1^2 \sigma_{\varepsilon_1}^2 + w_2^2 \sigma_{\varepsilon_2}^2 + (\sigma_{\varepsilon_g}^2 + \beta_g^2 \sigma_g^2) (w_1 \beta_1 + w_2 \beta_2)^2 \\ &= w_1^2 \sigma_{\varepsilon_1}^2 + w_2^2 \sigma_{\varepsilon_2}^2 + w_3^2 (\sigma_{\varepsilon_g}^2 + \beta_g^2 \sigma_g^2) \end{aligned} \quad (9)$$

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что непосредственное влияние глобализация, прежде всего, оказывает на риски принимаемых инвестиционных решений. В выражении (9) появилась дисперсия глобального рынка σ_g^2 . Величина дисперсии портфеля, таким образом, зависит непосредственно от волатильности на глобальном рынке. Доходность портфеля тоже зависит от глобализации, но эта зависимость, как отмечалось выше, реализуется через рынок. Это не противоречит логике механизма формирования доходности активов и свидетельствует о том, что справедливость предположения «в цене актива учтено все» имеет место и в этом случае. Если предполагать, что на доходность актива независимо от национального рынка влияние оказывает глобализация, и специальным образом учесть этот эффект, то эффект глобализации в доходности будет учтен дважды.

Полученный результат легко обобщается на случай, когда в портфель включается n активов. В этом случае, используя (3), доходность портфеля определяется по следующей формуле:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n w_i \alpha_i + \left(\sum_{i=1}^n w_i \beta_i \right) \bar{r}_i \quad (10)$$

В соответствии с данной формулой доходность портфеля складывается из собственной доходности каждого актива, включенного в портфель, и средней доходности рынка, распределенной по активам портфеля. Если ввести обозначения:

$$\alpha_{n+1} = \bar{r}_i, \quad w_{n+1} = \sum_{i=1}^n w_i \beta_i,$$

то запись этой формулы упрощается и она выглядит следующим образом:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^{n+1} w_i \alpha_i. \quad (11)$$

Дисперсия для этого случая определяется выражением:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_{\varepsilon_i}^2 + \left(\sum_{i=1}^n w_i \beta_i \right)^2 (\sigma_{\varepsilon_g}^2 + \beta_g^2 \sigma_g^2), \quad (12)$$

в котором три составляющих. Первая составляющая представляет собой ту часть риска, которая формируется активами, вторая составляющая представляет собой ту часть риска, которая формируется национальным рынком и, наконец, третья составляющая представляет собой ту часть риска, которая является результатом воздействия глобализации.

Если ввести обозначения:

$$\sigma_{\varepsilon_{n+1}}^2 = (\sigma_{\varepsilon_g}^2 + \beta_g^2 \sigma_g^2), \quad w_{n+1}^2 = \left(\sum_{i=1}^n w_i \beta_i \right)^2,$$

то выражение (12) записывается в более компактном виде:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^{n+1} w_i^2 \sigma_{\varepsilon_i}^2. \quad (13)$$

Возникает естественный вопрос о полноте описания процесса глобализации с помощью только одной главной компоненты. Стремление к полному описанию путем использования для этой цели всех главных компонент не имеет смысла, так как в силу их некоррелированности задача построения регрессии на все главные компоненты со статистически значимыми факторами практически не реальна. Как правило, первая главная компонента концентрирует в себе более 85% разброса в динамике доходности иностранных рынков и, по сути, является доминирующим фактором в описании процессов глобализации.

И все же предположим, что в результате эконометрического моделирования доходности национального рынка статистически значимыми оказались две главные компоненты, с помощью которых осуществляется описание процессов глобализации. Для простоты записи уравнения регрессии будем считать, что это первая r_{1g} и вторая r_{2g} – главные компоненты. Тогда двухуровневый механизм формирования доходности описывается моделью вида:

$$r_i = \alpha_g + \beta_{1g}r_{1g} + \beta_{2g}r_{2g} + \varepsilon_g, \quad (14)$$

$$r_i = \alpha_i + \beta_i r_i + \varepsilon_i. \quad (15)$$

В соответствии с этой моделью математическое ожидание доходности актива определяется следующим образом:

$$\begin{aligned} E(r_i) &= E(\alpha_i + \beta_i(\alpha_g + \beta_{1g}r_{1g} + \beta_{2g}r_{2g} + \varepsilon_g) + \varepsilon_i) \\ &= \alpha_i + \beta_i E(\alpha_g + \beta_{1g}r_{1g} + \beta_{2g}r_{2g} + \varepsilon_g) = \alpha_i + \beta_i \bar{r}_i, \end{aligned} \quad (16)$$

демонстрируя, как и выше, свою независимость от глобализации и количества включаемых в модель главных компонент.

Дисперсия актива с учетом статистической независимости главных компонент между собой соответственно равна:

$$\sigma_i^2 = E(r_i - \bar{r}_i)^2 = \sigma_{\varepsilon_i}^2 + \beta_i^2 \sigma_{\varepsilon_g}^2 + \beta_i^2 (\beta_{1g}^2 \sigma_{s_1}^2 + \beta_{2g}^2 \sigma_{s_2}^2). \quad (17)$$

В дисперсии изменилась третья составляющая, характеризующая риск глобализации в зависимости от двух главных компонент, которые, в соответствии с нашим предположением, статистически значимы в регрессионной модели. Безусловно, глобальный риск воспроизводится с помощью двух главных компонент более точно, чем с помощью одной. Обобщение полученного выражения на случай m главных компонент осуществляется без труда:

$$\sigma_i^2 = E(r_i - \bar{r}_i)^2 = \sigma_{\varepsilon_i}^2 + \beta_i^2 \sigma_{\varepsilon_g}^2 + \beta_i^2 \sum_{k=1}^m \beta_{gk}^2 \sigma_{s_k}^2. \quad (18)$$

Выражения для доходности актива и для доходности портфеля в этом случае остаются неизменными, т.е. представимыми в виде (3) и (10). Поэтому рассмотрим только выражение, в соответствии с которым рассчитывается дисперсия портфеля в условиях глобализации, когда эффект глобализации описывается несколькими главными компонентами. Пользуясь определением дисперсии, запишем:

$$\sigma_p^2 = E[(\sum_{i=1}^n w_i r_i - \sum_{i=1}^n w_i \bar{r}_i)^2] = \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}. \quad (19)$$

Чтобы это выражение можно было использовать в практических расчетах, необходимо выписать детали формирования ковариации σ_{ij} для случая, когда описание глобального рынка осуществляется с использованием всех главных компонент. По определению:

$$\begin{aligned} \sigma_{ij} &= E[(r_i - \bar{r}_i)(r_j - \bar{r}_j)] = E[(\alpha_i + \beta_i \alpha + \beta_i \sum_{k=1}^m \beta_{g_k} r_{g_k} + \varepsilon_g - \alpha_i - \beta_i \alpha - \beta_i \sum_{k=1}^m \beta_{g_k} \bar{r}_{g_k}) \\ &\times (\alpha_j + \beta_j \alpha + \beta_j \sum_{k=1}^m \beta_{g_k} r_{g_k} + \varepsilon_g - \alpha_j - \beta_j \alpha - \beta_j \sum_{k=1}^m \beta_{g_k} \bar{r}_{g_k})] \\ &= E[(\beta_i \sum_{k=1}^m \beta_{g_k} (r_{g_k} - \bar{r}_{g_k}) + \varepsilon_g) \times (\beta_j \sum_{k=1}^m \beta_{g_k} (r_{g_k} - \bar{r}_{g_k}) + \varepsilon_g)] \\ &= \beta_i \beta_j \sum_{k=1}^m (\beta_{g_k}^2 \sigma_{g_k}^2 + \sigma_{\varepsilon_g}^2). \end{aligned} \quad (20)$$

Подставляя в (19) выражения (18) и (20), получаем для расчета дисперсии портфеля формулу вида:

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= \sum_{i=1}^n w_i^2 (\sigma_{\varepsilon_i}^2 + \beta_i^2 \sigma_{\varepsilon_g}^2 + \beta_i^2 \sum_{k=1}^m \beta_{g_k}^2 \sigma_{g_k}^2) \\ &+ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \beta_i \beta_j \sigma_{\varepsilon_g}^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \beta_i \beta_j (\sum_{k=1}^m \beta_{g_k}^2 \sigma_{g_k}^2) \\ &= \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_{\varepsilon_i}^2 + (\sum_{i=1}^n w_i \beta_i)^2 \sigma_{\varepsilon_g}^2 + (\sum_{i=1}^n w_i \beta_i)^2 \sum_{k=1}^m \beta_{g_k}^2 \sigma_{g_k}^2. \end{aligned} \quad (21)$$

В риске портфеля, как и в риске актива, три составляющих, характеризующих суммарный риск активов, риск национального рынка в условиях глобализации и риск, порождаемый глобальными эффектами. По своей структуре риск с учетом глобализации отличается от структуры риска, который учитывался в модели Шарпа. Количественное сравнение будет проведено ниже.

Введение почти аналогичных обозначений, использовавшихся в (13), позволяет дисперсию записать в более компактном виде:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_{\varepsilon_i}^2 + (\sum_{i=1}^n w_i \beta_i)^2 (\sigma_{\varepsilon_g}^2 + \sum_{k=1}^m \beta_{g_k}^2 \sigma_{g_k}^2) = \sum_{i=1}^{n+1} w_i^2 \sigma_{\varepsilon_i}^2. \quad (22)$$

Таким образом, получена формула для оценки дисперсии портфеля в случае, когда при описании глобализации учтены все возможные эффекты. Ее применение имеет смысл, когда реальность предположения о двухуровневом механизме формирования доходности подтверждается адекватной моделью его воспроизведения. Адекватность модели из двух регрессионных уравнений понимается как адекватность каждого из уравнений системы.

Эмпирическое сравнение моделей

Для проведения вычислительных экспериментов с двухуровневой моделью были отобраны 7 наиболее торгуемых на бирже акций и 6, не считая РТС, достаточно популярных индексов. Их наименования приведены в ниже приведенных таблицах.

Первая таблица содержит результаты моделирования однофакторных зависимостей доходности активов от доходности индекса РТС.

Таблица 1

Результаты моделирования зависимости доходности активов от доходности индекса РТС

Параметры модели	Коэффициенты						
	Сбербанк	Роснефть	НЛМК	ММК	Лукойл	Норникель	Газпром
b_0	0,01506	0,06911	0,01446	-0,47677	0,14336	0,22822	-0,01233
b_1	0,99542	0,89214	1,19240	0,98635	0,66168	0,59440	0,82135
	Стандартные ошибки						
s_{b_0}	0,14112	0,11095	0,18599	0,17374	0,12534	0,18482	0,12021
s_{b_1}	0,06196	0,04871	0,08166	0,07628	0,05503	0,08115	0,05277

Все модели адекватны, но коэффициент b_0 у всех моделей статистически незначим. Причем проблема со статистической значимостью этого коэффициента в практике моделирования доходности активов возникает с завидным постоянством. В то же время в модели Шарпа этому коэффициенту отводится важная роль. Он интерпретируется как собственная доходность актива, не зависящая от рынка. Несмотря на это, проблема его статистической значимости не обсуждается. Мы тоже пока оставим эту проблему без обсуждения.

В табл. 2 приведены нецентрированные главные компоненты, построенные для рассматриваемых индексов, их дисперсии и средние значения.

Таблица 2

Результаты построения главных компонент международных фондовых индексов

Индексы	Главные компоненты					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я
DOW JONES	0,34729	0,13963	0,18874	-0,89960	0,07548	-0,09645
SHANGHAI	0,20607	-0,96531	0,15526	-0,03888	-0,00816	0,00457
N225JAP	0,21484	-0,10382	-0,96171	-0,13145	0,02795	-0,01079
DAX	0,55676	0,11810	0,09050	0,27436	0,69265	0,33592
CAC40	0,54863	0,11473	0,07013	0,30290	-0,23538	-0,73059
FUTSEE-100	0,42401	0,10386	0,04767	0,07013	-0,67697	0,58647
	Дисперсия главных компонент					
	14,06829	9,11020	2,20811	0,76699	0,28010	0,19698
	Средние значения главных компонент					
	-0,47938	0,02749	0,03004	-0,05354	-0,04095	0,06322

Приведенные значения дисперсий показывают, что первые две компоненты описывают 87% изменений, происходящих на зарубежных фондовых рынках. А если рассматривать три главных компоненты, то этот процент возрастает до 95%. Поэтому включение в модель всех главных компонент не обязательно. Более того, вполне возможно, что включение компонент с низким уровнем дисперсии приведет к росту случайной составляющей инвестиционного решения.

Кроме того, при построении регрессионных моделей не все главные компоненты оказываются статистически значимыми. Причем трудно понять логику, в соответствии с которой в модель можно включить более одной статистически значимой компоненты. Ведь между собой главные компоненты ортогональны, т.е. статистически независимы и трудно придумать ситуации, когда две ортогональные между собой компоненты одновременно, обе, тесно связаны с моделируемым показателем. Вопреки логике этих рассуждений, как показывает небольшой опыт подобных исследований, хоть и не часто, но случаи такого рода встречаются.

Стремясь к полномасштабному исследованию и не обращая внимание на сделанные замечания, были проведены расчеты по всем возможным случаям, отражающим зависимость индекса РТС от главных компонент (табл. 3).

Таблица 3

Результаты моделирования зависимости доходности РТС от эффектов глобализации в виде главных компонент

Параметры модели	Коэффициенты регрессии					
	b_0	-0,13268	-0,13461	-0,12969	-0,11915	-0,14382
b_1	0,45431	0,45431	0,45431	0,45431	0,45431	0,45431
b_2	-	0,07013	0,07013	0,07013	0,07013	0,07013
b_3	-	-	-0,16398	-0,16398	-0,16398	-0,16398
b_4	-	-	-	0,19677	0,19677	0,19677
b_5	-	-	-	-	-0,60244	-0,60244
b_6	-	-	-	-	-	0,47889
	Стандартные ошибки					
s_{b_0}	0,16499	0,16433	0,16312	0,16330	0,16077	0,16155
s_{b_1}	0,04389	0,04371	0,04338	0,04335	0,04255	0,04234
s_{b_2}	-	0,05432	0,05391	0,05387	0,05288	0,05261
s_{b_3}	-	-	0,10950	0,10942	0,10741	0,10686
s_{b_4}	-	-	-	0,18566	0,18224	0,18132
s_{b_5}	-	-	-	-	0,30156	0,30004
s_{b_6}	-	-	-	-	-	0,35779

Анализ приведенных в таблице результатов моделирования позволяет констатировать, что статистически значимыми главными компонентами в модели, характеризующей зависимость российского фондового индекса от эффектов глобализации, является первая главная компонента и третья главная компонента. Остальные главные компоненты можно не учитывать без потери адекватности модели.

Результаты моделирования инвестиционных портфелей с использованием регрессионных моделей на главные компоненты в различном сочетании приведены в табл. 4.

Таблица 4

Результаты портфельного моделирования в зависимости от количества компонент, включаемых в модель

Активы	Портфели						
	1 гл.к.	1,2 гл.к.	1-3 гл.к.	1-4 гл.к.	1-5 гл.к.	1-6 гл.к.	РТС
Сбербанк	-0,03523	-0,03478	-0,03443	-0,03661	-0,11173	-0,17078	-0,28214
Роснефть	0,24378	0,24417	0,24448	0,24257	0,17672	0,12495	0,02733
НЛМК	-0,16740	-0,16677	-0,16627	-0,16936	-0,27614	-0,36008	-0,51838
ММК	-0,32898	-0,32955	-0,32999	-0,32723	-0,23180	-0,15678	-0,01531
Лукойл	0,66011	0,65968	0,65935	0,66142	0,73280	0,78891	0,89473
Норникель	0,40217	0,40197	0,40182	0,40278	0,43604	0,46219	0,51151
Газпром	0,22555	0,22527	0,22504	0,22642	0,27410	0,31159	0,38227
	Риски						
	1,44987	1,44831	1,44709	1,45471	1,69753	1,86637	2,14897
	Ожидаемая доходность портфеля						
	1,61593	1,61679	1,61746	1,61326	1,46798	1,35378	1,13841

Приведенные в таблице результаты моделирования позволяют отметить интересные факты. При последовательном включении в модель первых трех компонент, объясняющих 95% изменения доходности на зарубежных рынках, наблюдался незначительный рост ожидаемой доходности при незначительном снижении риска. При включении в модель 4-й главной компоненты, имеющей вклад в общую дисперсию менее 3%, наступает переломный момент, являющийся началом другой тенденции, в соответствии с которой риск портфеля незначительно возрастает, а доходность незначительно снижается. Включение в модель 5-й и 6-й компонент приводит к усилению этой новой тенденции. Риск после их включения в модель заметно возрастает с одновременным снижением ожидаемой доходности. Напрашивается вывод о том, что в последних главных компонентах, имеющих незначительный вклад в общую дисперсию изменения глобальных процессов, воспроизводится случайная (шумовая) составляющая, которую не имеет смысла включать в модель.

Заключение

Результаты приведенных в статье исследований позволяют, по нашему мнению, утверждать, что двухуровневое описание воздействия глобализации на национальный рынок имеет право на существование, по крайней мере, по двум причинам. Во-первых, двухуровневое описание позволяет понять, что механизм воздействия глобализации на активы национального рынка имеет специфику. Смысл этой специфики в том, что доходность актива формируется только национальным рынком, а риск существенно зависит от тех рисков, которые несет в себе глобализация. Этот результат хорошо вписывается в постулаты современной финансовой теории.

Во-вторых, портфели, построенные с учетом эффектов глобализации, имели более предпочтительные характеристики, чем портфель, построенный в соответствии с диагональной моделью Шарпа (последний портфель в табл. 4). Утверждать, что так будет получаться всегда, пока нельзя. Но расчеты демонстрируют факт, что, по крайней мере, есть случаи, когда более полное описание риска приводит к построению более эффективных портфелей. Естественно, это требует проверки, что повышает интерес к данному подходу.

Реализация этой возможности предусматривает получение ответов, по крайней мере, на два вопроса, связанных с оценкой величины эффекта глобализации и с идентификацией механизма, обеспечивающего отражение в модели этой величины. Естественно, решение этих вопросов находится в одной плоскости с построением модели портфельного инвестирования, учитывающей эффекты глобализации. Причем отсутствие единой точки зрения по обсуждаемым вопросам ориентирует на рассмотрение различных подходов. В статье предлагается два подхода, позволяющих ответить на поставленные вопросы, исследовать проблему обоснования инвестиционных решений в условиях глобализации результаты исследования двух принципиально различных подходов.

Список источников

1. Буренин А.Н. *Управление портфелем ценных бумаг*. Москва, НТО Вавилова С.И., 2008.
2. Давнис В.В., Воищева О.С., Коротких В.В. Уточнение детерминант рыночного риска в диагональной модели Шарпа // *Современная экономика: проблемы и решения*, 2014, no. 3 (51), с. 8-19.
3. Давнис В.В., Касаткин С.Е., Ардаков А.А. Главные компоненты и их применение в моделях портфельного инвестирования // *Современная экономика: проблемы и решения*, 2012, no. 7 (31), с. 120-128.
4. Давнис В.В., Касаткин С.Е., Ардаков А.А. Однокомпонентная модель портфельного инвестирования // *Современная экономика: проблемы и решения*, 2012, no. 5 (29), с. 150-158.
5. Давнис В.В., Фетисов В.А. Модели оценки рыночной стоимости активов в условиях глобализации // *Современная экономика: проблемы и решения*, 2015, no. 5 (65), с. 8-18.
6. Лукашин Ю.П. Оптимизация структуры портфеля ценных бумаг // *Экономика и математические методы*, 1995, т. 31, вып. 1, с. 138-150.
7. Davnis V.V., Ziroyan M.A., Vladika M.V., Kamyshanchenko E.N., Tinyakova V.I. A Situational Model of Investment Portfolio // *International Business Management*,

2015, no. 9, pp. 948-954. DOI: 10.3923/ibm.2015.948.954

8. Lintner J. Security Prices Risk and Maximal Gains from Diversification // *Journal of Finance*, December, 1965, pp. 587-616.

9. Markowitz H.M. Portfolio Selection // *Journal of Finance*, 1952, vol. 7, no. 1, pp. 77-91.

10. Tobin J. Liquidity Preferences as a Behavior Toward Risk // *Review Economic Studies*, 1958, vol. 25, no. 6, pp. 65-68.

11. Tobin J. The Theory of Portfolio Selection // *Theory of Interest Rates* / Ed. by F.H. Hahn, F.P.R. Brechling. London, MacMillan, 1965, pp. 3-5.

12. Sharpe W.F. A Simplified Model for Portfolio Analysis // *Management Science*, 1963, vol. 9, no. 2, pp. 277-293.

13. Sharpe W.F. Capital Asset Price: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk // *Journal of Finance*, 1964, vol. 19, no. 3, pp. 425-442.

SECURITY PORTFOLIO SIMULATION BASED ON TWOLEVEL GLOBALIZATION MECHANISM

Davnis Valery Vladimirovich¹, Dr. Sc. (Econ.), Prof.

Fetisov Valery Andreevich², graduate student

¹ Voronezh State University, University sq., 1, Voronezh, Russia, 394006;

e-mail: davnis@vsu.ru

² National Research University Belgorod State University, Pobedy st., 85, Belgorod, Russia, 308015; e-mail: fetisov@bsu.edu.ru

Purpose: the securities portfolio simulation taking into account the effects of globalization, intensified on the Russian stock market. *Discussion:* under the assumption that the effects of globalization are heavily concentrated in market indicators, it is proposed to identify of these effects using the apparatus of the principal components. It is allowed to generate set of orthogonal factors using market indicators. It enhanced the possibility of regression analysis in the diagonal model of Sharpe. We considered the scheme of construction of single-component and multicomponent diagonal model. *Results:* model allows us to establish that the return on assets is determined by globalization through the change in the average yield of the national market, and level of risk through a global component directly. The results of empirical studies confirm the possibility of the practical use of the developed models to justify investment decisions in the context of globalization.

Keywords: globalization, diagonal model, single-index model, single-component diagonal model, multi-component diagonal model, principal components, principal components regression.

Reference

1. Burenin A.N. [*Security portfolio management*]. Moscow, Vavilov S.I. NTO, 2008. (In Russ.)
2. Davnis V.V., Voishcheva O.S., Korotkikh V.V. Improving market risk estimation in diagonal model of Sharpe. *Modern Economics: Problems and Solutions*, 2014, no. 3 (51), pp. 8-19. (In Russ.)
3. Davnis V.V., Kasatkin S.E., Ardakov A.A. Principal Components and Their Use in Models of Portfolio Investment. *Modern Economics: Problems and Solutions*, 2012, no. 7 (31), pp. 120-128. (In Russ.)
4. Davnis V.V., Kasatkin S.E., Ardakov A.A. Single component model of portfolio investment. *Modern Economics: Problems and Solutions*, 2012, no. 5 (29), pp. 150-158. (In Russ.)
5. Davnis V.V., Fetisov V.A. Global Effects in Capital Asset Pricing Model. *Modern Economics: Problems and Solutions*, 2015, no. 5 (65), pp. 8-18. (In Russ.)
6. Lukashin Yu.P. [Security portfolio optimization]. *Economics and mathematical methods*, 1995, vol. 31, iss. 1, pp. 138-150. (In Russ.)
7. Davnis V.V., Ziroyan M.A., Vladika M.V., Kamyshanchenko E.N., Tinyakova V.I.

A Situational Model of Investment Portfolio. *International Business Management*, 2015, no. 9, pp. 948-954.

8. Lintner J. Security Prices Risk and Maximal Gains from Diversification. *Journal of Finance*, December, 1965, pp. 587-616.

9. Markowitz H.M. Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 1952, vol. 7, no. 1, pp. 77-91.

10. Tobin J. Liquidity Preferences as a Behavior Toward Risk. *Review Economic Studies*, 1958, vol. 25, no. 6, pp. 65-68.

11. Tobin J. The Theory of Portfolio Selection. *Theory of Interest Rates* / Ed. by F.H. Hahn, F.P.R. Brechling. London, MacMillan, 1965, pp. 3-5.

12. Sharpe W.F. A Simplified Model for Portfolio Analysis. *Management Science*, 1963, vol. 9, no. 2, pp. 277-293.

13. Sharpe W.F. Capital Asset Price: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, 1964, vol. 19, no. 3, pp. 425-442.