

УДК 336.767

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОЖИДАЕМЫХ ЭФФЕКТОВ ГЛОБАЛИЗАЦИИ В ЗАДАЧАХ ПОРТФЕЛЬНОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Мирошников Евгений Васильевич, асп.

Воронежский государственный университет, Университетская пл., 1, Воронеж,
Россия, 394018; e-mail: miroshnikov2106@gmail.com

Цель: построение комплекса моделей, обеспечивающего адаптивное моделирование портфельного инвестирования в активы национального рынка в условиях глобализации. *Обсуждение:* вопросам построения моделей портфельного инвестирования в условиях глобализации уделяется явно недостаточно внимания. В то же время в рисках национального фондового рынка присутствие эффектов глобализации является очевидным фактом. Это позволяет говорить об актуальности исследования проблем, связанных с процессами глобализации. Вполне возможно эта проблема затрагивает интересы только инвесторов национального рынка и поэтому поиск моделей, в которых учитывались бы эффекты глобализации, в рамках даже современной теории инвестирования вряд ли может увенчаться успехом. Следовательно, необходима разработка новых моделей и новых подходов для обоснования инвестиционных решений. *Результаты:* предложен комплексный подход, обеспечивающий построение адаптивной модели портфельного инвестирования в условиях глобализации.

Ключевые слова: портфель ценных бумаг, глобализация, адаптивное моделирование, ожидаемые значения, прогнозные оценки, согласованность с глобальными процессами.

DOI: 10.17308/meps.2017.11/1799

Введение

Все согласны с точкой зрения, что глобализация продолжает усиливать взаимосвязи между национальными рынками, углубляя их интегрированность в единый мировой финансовый рынок. Особо высокой динамичностью в этом процессе отличается рынок ценных бумаг. Именно в этом сегменте финансового рынка можно обнаружить влияние эффектов глобализации на инвестиционные решения. Поэтому возможность решения вопросов оценки и прогнозирования эффектов глобализации, прежде всего, следует отнести к фондовому рынку. В рассматриваемом ниже подходе оценка эффекта гло-

бализации не предусматривает определение текущего уровня глобализации. Более того, под эффектом глобализации в любой конкретной области, в том числе и на фондовом рынке, будем понимать результат, корреляционной причиной которого была глобализация. Под корреляционной причиной мы понимаем ситуацию, когда природа наблюдаемых процессов такова, что не удастся установить закономерности с логикой однозначного результата.

Естественно, данная ситуация требует специальных исследований с использованием специального аппарата. Заметим, что вполне возможно, эта проблема не интересует исследователей ряда западных стран в силу того, что масштабы их фондовых рынков столь внушительны, что влияние изменений на этих рынках ощутимо для российского рынка, но влияние российского рынка на западные рынки бесконечно мало. Поэтому поиск моделей, модернизированные варианты которых можно было бы использовать в исследовании данной проблемы, следует признать неперспективным. Явно, нужны новые идеи для построения моделей, с помощью которых можно было бы решать вопросы оценки и прогнозирования эффектов глобализации.

Прежде всего, ответим на вопрос о том, что должно измениться на фондовом рынке, если глобализация действительно оказывает на него влияние. Ответ почти очевиден. Скорее всего, эффекты глобализации должны вызвать изменения в инвестиционных возможностях инвесторов, которые в соответствии с теорией эффективного рынка описываются двумя характеристиками: доходностью и риском. Но вопрос, как оценить тот уровень изменений в этих характеристиках, который можно объяснить влиянием глобализации, является непростым. Понятно, что нужен специальный аппарат моделирования рыночных процессов, который в силу своей специфики позволит обнажить природу эффектов глобализации.

Эффекты глобализации и их воспроизведение

Для понимания природы глобализации необходимо, конечно же, исследовать исторический период, в котором все определено и сформировано, но механизм формирования неизвестен и для его идентификации нужны гипотезы и предположения, на основе которых можно создать формализованный аппарат. Общее представление о возможном воздействии глобализации на процессы национального фондового рынка позволяет выделить две особенности. Процесс глобализации формируется множеством достаточно большого числа фондовых рынков и, следовательно, на формальном языке эконометрики, которую естественно использовать в данном исследовании, является многофакторным процессом. В то же время воздействие этого многофакторного процесса обладает синергетическим эффектом, который, по сути, и следует считать причиной эффектов глобализации [4].

Первый из предлагаемых подходов предусматривает в качестве инструмента, позволяющего реализовать идею построения фактора, в котором в концентрированном виде отражен эффект глобализации, использование

аппарата главных компонент [9, 12]. По определению [5, 6] главные компоненты – это линейные комбинации случайных величин, в качестве которых мы будем использовать наблюдаемые значения индексов иностранных фондовых рынков. Вопрос достаточно высокой концентрации эффекта глобализации в одном показателе решается с помощью первой главной компоненты. Возможность такого решения гарантируется основным свойством этой компоненты, смысл которого в том, что, являясь централизованной линейной комбинацией доходности индексов r_i ,

$$u_{1t} = \gamma_1 (r_{1t} - \bar{r}_1) + \gamma_2 (r_{2t} - \bar{r}_2) + \dots + \gamma_m (r_{mt} - \bar{r}_m), \quad (1)$$

она среди всех прочих централизованных линейных комбинаций этих же индексов обладает наибольшей дисперсией. В то же время она, обеспечивая возможность получения расчетных значений, отражающих взвешенный уровень доходности зарубежных фондовых рынков, концентрирует в себе синергетический эффект глобализации. Возникает естественный вопрос о механизме воздействия глобализации на активы национального фондового рынка, в котором используется синергетический эффект. Самый простой и понятный механизм был предложен в [10]. Основная идея этого предложения заключалась в том, что для построения известной диагональной модели портфельного инвестирования У. Шарпа [3] рекомендовалось использовать не одноиндексное регрессионное уравнение, характеризующее взаимосвязь доходности финансового актива со средней доходностью рынка, описываемой рыночным индексом, а однокомпонентное.

В отличие от одноиндексной однокомпонентная модель, обеспечивая возможность сохранения всех принципов, которые Шарп использовал при построении своей диагональной модели, позволяет в то же время учитывать влияние на доходность каждого актива вместе со средней доходностью национального рынка, влияние средних доходностей зарубежных рынков. Фактически в так построенной модели портфельного инвестирования учетные эффекты глобализации в виде регрессионных коэффициентов, отражающих интегрированное воздействие зарубежных фондовых индексов вместе с национальным индексом на доходность финансовых активов национального рынка.

На формальном уровне практически нет существенных различий между процедурой построения одноиндексной диагональной модели Шарпа и однокомпонентной диагональной моделью портфельного инвестирования. Но в содержательной интерпретации имеются явные различия. Прежде всего нужно отметить, что получившая широкую известность критика Ролла [2] теряет смысл при рассмотрении однокомпонентной диагональной модели. Кроме того, иную интерпретацию получают коэффициенты однокомпонентного регрессионного уравнения, используемые в диагональной модели портфельного инвестирования. Чтобы это понять, рассмотрим детали построения регрессионного уравнения на главную компоненту u_i

$$r_{it} - \bar{r}_i = \beta_i u_{1t} = \beta_i [\gamma_{11} (r_{1t} - \bar{r}_1) + \gamma_{12} (r_{2t} - \bar{r}_2) + \dots + \gamma_{1m} (r_{mt} - \bar{r}_m)]. \quad (2)$$

Проведя простые преобразования, получаем следующие выражения для регрессионной модели доходности i -го финансового актива

$$r_{it} = \alpha_i + \beta_i r_{gt}, \quad (3)$$

где

$$\alpha_i = \bar{r}_i - \beta_i \left[Y_{11} \bar{r}_{1t} + Y_{12} \bar{r}_{2t} + \dots + Y_{1m} \bar{r}_{mt} \right],$$

$$r_{gt} = Y_{11} r_{1t} + Y_{12} r_{2t} + \dots + Y_{1m} r_{mt}.$$

Коэффициент α в данной модели представляет собой величину собственной доходности актива, которая имеет место в том случае, когда на рынках установилось равновесие и средняя доходность на них равна нулю. Коэффициент β в зависимости от своей величины показывает выше ($\beta > 1$), ниже ($\beta < 1$) или равна ($\beta = 1$) доходность моделируемого актива средней доходности глобального рынка. Следует только отметить, что такой вывод является корректным, только в том случае, если коэффициенты главной компоненты дополнительно были нормированы таким образом, что их сумма стала равна 1.

Портфельные решения в условиях глобализации

Однокомпонентная диагональная модель оптимального портфельного инвестирования имеет ту же самую структуру, что и диагональная модель Шарпа и, следовательно, может быть записана аналогичным образом:

$$\mathbf{w}'_{n+1} \Sigma_d \mathbf{w}_{n+1}, \quad (4)$$

$$\mathbf{w}'_{n+1} \boldsymbol{\alpha}_{n+1} = \mu, \quad (5)$$

$$\mathbf{w}' \mathbf{i} = 1, \quad (6)$$

$$\mathbf{w}' \boldsymbol{\beta} = \mathbf{w}_{n+1}, \quad (7)$$

где Σ_d – диагональная матрица с элементами из остаточных дисперсий однокомпонентных регрессионных уравнений, кроме последнего, который равен дисперсии главной компоненты;

$$\mathbf{w}'_{n+1} \boldsymbol{\alpha}_{n+1} = \sum_{i=1}^n w_i \alpha_i + \left(\sum_{i=1}^n w_i \beta_i \right) \bar{r}_g = \sum_{i=1}^n w_i \alpha_i + w_{n+1} \alpha_{n+1} = \sum_{i=1}^{n+1} w_i \alpha_i$$

\mathbf{w}_{n+1} – портфельная бета, определяемая, как следует из предыдущего выражения, в виде взвешенной суммы коэффициентов регрессии.

Модель (4) – (7) в отличие от диагональной модели Шарпа позволяет строить портфели ценных бумаг с учетом эффектов глобализации. Адекватность отражения реальной рыночной ситуации в инвестиционных решениях, полученных с использованием такой модели, значительно повышается. Безальтернативность данного утверждения является очевидной. И все же надежду на то, что учет эффектов глобализации сможет эту модель превратить в рабочий инструмент формирования оптимальных инвестиционных решений нельзя признать состоятельной. Прежде всего это связано с тем, что в ней не нашла отражения ориентация на упреждающий период. Она сохраняет свою оптимальность до тех пор, пока в рыночных процессах преобладают тенденции прошлого. Однако высокая волатильность рыночных процессов такое преобладание делает краткосрочным.

Адаптивный подход в портфельном инвестировании

Поиск ответа на данное замечание в рекомендациях, предусматривающих использование прогнозных оценок, в данном случае бесполезен. Проблема в том, что при построении диагональной модели портфельного инвестирования используются не данные о доходности активов, включаемых в портфель, а коэффициенты регрессионных моделей, описывающих взаимодействие рыночных процессов. Доходность активов, если опустить требования к точности, можно считать прогнозируемой величиной. Поэтому, если бы возник вопрос о получении прогнозных оценок доходности, то направление поиска ответа на этот вопрос вполне очевидно. Но в данном случае проблема касается коэффициентов регрессионных уравнений, которые должны быть такими, чтобы обеспечивали предсказывающую способность соответствующих уравнений. Фактически требуется, чтобы оценка коэффициентов осуществлялась с ориентацией на повышение точности предсказания последних наблюдений или ожидаемых значений доходности активов на фондовом рынке. Такая возможность появляется только при использовании адаптивного аппарата регрессионного моделирования [7, 8].

Повышение точности предсказания последних наблюдений можно считать стандартной процедурой адаптивного моделирования. Ее реализация основана на экспоненциальном сглаживании, которое обеспечивает забывание старых тенденций. Применение такого подхода к модели портфельного инвестирования без учета эффектов глобализации было рассмотрено в [8]. Вопрос о построении адаптивной модели, обеспечивающий ориентацию на высокую точность предсказания ожидаемых значений, ставится впервые и поэтому представляет большой интерес для исследования. В принципе адаптивный механизм всегда был предназначен для повышения точности прогноза. Но настраивался он на точность предсказания последних наблюдений. В рассматриваемом случае ставится задача, предусматривающая настройку на точность предсказания ожидаемого значения, которое еще не определено. Очевидно, что ответ на этот вопрос может быть получен в рамках комплексного подхода, предусматривающего построение вспомогательных моделей. Понять необходимость комплексного подхода можно из рассмотрения адаптивной модели финансового актива, лежащей в основе построения диагональной модели портфельного инвестирования.

Адаптивную модель удобно записывать в векторно-матричном виде. Для этого введем необходимые обозначения:

$$\mathbf{b}_{it} = \begin{pmatrix} b_{0i}^t \\ b_{1i}^t \end{pmatrix}, \mathbf{r}_{gt} = (1, r_{gt}), r_{gt} = \sum_{j=1}^m g_j r_{1j}, \mathbf{R}_t = \begin{pmatrix} 1 & r_{g1} \\ 1 & r_{g2} \\ \vdots & \vdots \\ 1 & r_{gt} \end{pmatrix},$$

где b_{it} – вектор значений оцениваемых коэффициентов регрессионной модели i -го финансового актива в момент времени t ; r_{gt} – значение первой главной компоненты в момент времени t ; r_{gt} – вектор-строка расширенной

матрицы исходных данных для построения регрессионной модели; R_t – расширенная матрица исходных данных с последним наблюдением для момента времени t .

Используя введенные обозначения, запишем регрессионную модель с адаптивным механизмом для прогнозирования доходности финансового актива в следующем виде:

$$\hat{r}_{it+1} = r_{gt+1} \mathbf{b}_{it}, \quad (8)$$

$$\mathbf{b}_{it+1} = \mathbf{b}_{it} + \frac{(\mathbf{R}'_t \mathbf{R}_t)^{-1} r'_{gt+1}}{r_{gt+1} (\mathbf{R}'_t \mathbf{R}_t)^{-1} r'_{gt+1} + \alpha} (\hat{r}_{it+1} - \hat{r}_{it}), \quad (9)$$

$$(\mathbf{R}'_{t+1} \mathbf{R}_{t+1})^{-1} = \frac{1}{\alpha} \left((\mathbf{R}'_t \mathbf{R}_t)^{-1} - \frac{(\mathbf{R}'_t \mathbf{R}_t)^{-1} r'_{gt+1} r_{gt+1} (\mathbf{R}'_t \mathbf{R}_t)^{-1}}{(\mathbf{R}'_t \mathbf{R}_t)^{-1} r'_{gt+1} + \alpha} \right). \quad (10)$$

Отметим особенности этой модели, которые в силу ее формальной идентичности с моделью из [11], могут остаться незамеченными. Обычно адаптивный механизм корректирует регрессию, настраивая ее на более точную аппроксимацию вновь появившегося наблюдения. В рассматриваемом случае вместо вновь появившегося наблюдения используется ожидаемое значение \hat{r}_{it+1} , которое требуется определить, используя для этого специальную модель. Кроме того, необходимо получить прогнозную оценку первой главной компоненты r_{gt+1} , которая также используется в адаптивной модели.

Модель ожидаемых значений

Принципы построения этих моделей, естественно, отличаются друг от друга. Прежде всего, заметим, что ожидаемая величина, как и положено ожидаемой величине, должна в своем описании иметь вероятностную характеристику, предусматривающую возможность определения соответствующего математического ожидания отклонения от тренда или той закономерности, которой на протяжении всего исторического периода следовала динамика моделируемого показателя. Построение такой модели требует комбинированного подхода. В этом комбинированном подходе должна найти отражение природа ожидаемой величины. Особенность ожидаемой величины в том, что ее значение формируется под воздействием закономерных изменений и случайного воздействия несистематического характера. Следовательно, модель должна стать механизмом, с помощью которого отражаются оба свойства ожидаемой величины.

Описание формализованной процедуры реализации комбинированного подхода начнем с авторегрессионной модели:

$$r_{it} = a_{0i} + a_{1i} r_{it-1} + \varepsilon_{it}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (11)$$

где r_{it} – значение доходности i -го актива в момент времени t ; a_{0i} , a_{1i} – оцениваемые коэффициенты модели; ε_{it} – ненаблюдаемая случайная величина, характеризующая ту часть изменения моделируемого показателя, которая не объясняется его прошлым состоянием.

Хотя случайная величина ε_{it} ненаблюдаемая, но поиск причин, объяс-

няющих ее природу, не бесполезен. Многообразие этих причин и представление этой случайной величины результатом их суммарного воздействия, опираясь на центральную предельную теорему теории вероятностей, позволило сформировать точку зрения, в соответствии с которой ε случайная величина с нормальным законом распределения.

Аддитивное представление ненаблюдаемой случайной величины не исключает возможность вероятностно причинного объяснения некоторой части этой случайной величины. Если предположить, что такой механизм вероятностно причинного объяснения некоторой части ε_{it} существует, то (11) можно переписать в виде

$$r_{it} = a_{0i} + a_{1i}r_{it-1} + \sigma_{\varepsilon_i}x_{it} + \bar{\delta}_{it}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (12)$$

где $\bar{\delta}_{it}$ – ненаблюдаемая случайная величина, наследовавшая все свойства случайной величины ε_{it} .

Дополнительное слагаемое, превратившее модель (11) в модель (12), сформировано в соответствии со следующей процедурой, в которой используется переменная x_{it} , являющаяся случайной величиной, принимающей два значения, определяемые соотношением

$$x_{it} = \begin{cases} +1, & e_{it} \geq 0 \\ -1, & e_{it} < 0 \end{cases}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (13)$$

где $e_{it} = r_{it} - \hat{r}_{it}$, $\hat{r}_{it} = \hat{a}_{0i} + \hat{a}_{1i}r_{it-1}$.

Величина σ_{ε_i} представляет собой остаточную дисперсию, для оценки которой используются остатки e_{it}

$$\hat{\sigma}_{\varepsilon_i} = \frac{1}{T-2} \sum_{t=1}^T e_{it}^2, \quad i = \overline{1, n}. \quad (14)$$

Предполагается, что так введенная случайная величина x_{it} может быть описана условным логистическим распределением

$$P(x_{it} = 1 / r_{gt}) = 1 / (1 + e^{d_{0i} + d_{1i}r_{gt}}), \quad i = \overline{1, n}. \quad (15)$$

Логистическая модель бинарного выбора может быть оценена по значениям переменной, сформированной в соответствии с (13). В качестве фактора используется главная компонента, описывающая синергетический эффект глобализации. В результате после построения логистической модели математическое ожидание i -го актива может быть записано следующим образом

$$\hat{r}_{it} = \hat{a}_{0i} + \hat{a}_{1i}r_{it-1} + \sigma_{\varepsilon_i} [2P_{it} - 1], \quad i = \overline{1, n}, \quad (16)$$

где P_{it} – вероятность того, что $x_{it} = 1$.

С помощью (16) можно получить только \hat{r}_{it} , а нам нужно получить ожидаемое значение \hat{r}_{it+1} , получаемое из выражения:

$$\hat{r}_{it+1} = \hat{a}_{0i} + \hat{a}_{1i}r_{it} + \sigma_{\varepsilon_i} [2P_{it+1} - 1], \quad i = \overline{1, n}, \quad (17)$$

в котором используется упреждающее значение вероятности, рассчитываемой по логистической модели:

$$P_{it+1} = 1 / (1 + e^{d_{0i} + d_{1i}r_{gt+1}}). \quad (18)$$

Прогноз значений главной компоненты

Как следует из (18) для расчета упреждающего значения вероятности необходимо иметь прогнозную оценку главной компоненты индексов. Простейший вариант получения этой прогнозной оценки с помощью, например, авторегрессионной модели не отражает истинную природу формирования значений главной компоненты. В механизме формирования значений главной компоненты, по крайней мере, необходимо отразить динамику средней доходности каждого национального рынка, а также согласованность этих доходностей как составляющих единого глобального процесса. Следовательно, в каждой модели индекса национального рынка должны быть учтены эти обе возможности.

Для этих целей предлагается использовать модель следующего вида:

$$r_{kt} = c_{0k} + c_{1k}r_{k,t-2} + c_{2k}(r_{k,t-1} - r_{k,t-2}) + \varepsilon_{kt}, \quad k = \overline{1, m}, \quad (19)$$

которая получена в результате очевидного преобразования авторегрессионной модели первого порядка в двухфакторную регрессионную.

Первое слагаемое этой модели отражает собственную динамику средней доходности национального рынка, в соответствии с которой формируется прогнозное значение, а второе слагаемое предназначено для отражения сбалансированности прогноза с изменениями, происходящими в глобальном процессе. Моделирование сбалансированности осуществляется на основе косвенных темпов прироста, для чего второе слагаемое преобразуется в вектор-строку следующего вида:

$$v_{kt-1} = \left(\frac{\Delta_{kt-1}}{r_{1t}}, \frac{\Delta_{kt-1}}{r_{2t}}, \dots, \frac{\Delta_{kt-1}}{r_{k-1t}}, 0, \frac{\Delta_{kt-1}}{r_{k+1t}}, \dots, \frac{\Delta_{kt-1}}{r_{mt}} \right), \quad (20)$$

где прирост k -го индекса $\Delta_{kt-1} = \frac{1}{m-1} c_{2k} (r_{k,t-1} - r_{k,t-2})$ равномерно распределен по остальным индексам.

Систему из m моделей (19) удобно записать в матричном виде

$$r_t = c_0 + C_1 r_{t-2} + V_{t-1} r_t, \quad (21)$$

где

$$r_t = \begin{pmatrix} r_{1t} \\ r_{2t} \\ \vdots \\ r_{mt} \end{pmatrix}, \quad c_t = \begin{pmatrix} c_{01} \\ c_{02} \\ \vdots \\ c_{0m} \end{pmatrix}, \quad C_1 = \begin{pmatrix} c_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & c_{12} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & c_{1m} \end{pmatrix}, \quad V_{t-1} = \begin{pmatrix} 0 & \frac{\Delta_{1,t-1}}{r_{1t}} & \dots & \frac{\Delta_{1,t-1}}{r_{mt}} \\ \frac{\Delta_{2,t-1}}{r_{1t}} & 0 & \dots & \frac{\Delta_{2,t-1}}{r_{mt}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\Delta_{m,t-1}}{r_{1t}} & \frac{\Delta_{m,t-1}}{r_{2t}} & \dots & 0 \end{pmatrix}.$$

С помощью модели (21) можно получить глобально согласованные прогнозные оценки индексов

$$\hat{r}_{t+1} = (I - V_{t-1})^{-1} (c_0 + C_1 r_{t-1}). \quad (22)$$

Полученные прогнозные значения индексов обеспечивают расчет прогнозного значения первой главной компоненты

$$\hat{r}_{gt+1} = Y_{11} \hat{r}_{1t+1} + Y_{12} \hat{r}_{2t+1} + \dots + Y_{1m} \hat{r}_{mt+1}. \quad (23)$$

Как только получено прогнозное значение первой главной компоненты, сразу же без труда реализуется вся схема описанных расчетов. С помо-

щью (18) получается упреждающая оценка вероятности, а затем ожидаемые значения финансовых активов \hat{r}_{it+1} с помощью (17). Одновременно с помощью (8) определяется \hat{r}_{it+1} и с помощью модели (8) – (10) коэффициенты регрессионной модели адаптируются к ожидаемой ситуации на фондовом рынке в условиях глобализации.

Заключение

Задача построения адаптивной модели портфельного инвестирования в условиях глобализации для своего решения потребовала комплексный подход. Причем в этом комплексном подходе решалось две проблемы.

Первая проблема связана с построением адаптивной модели, настраиваемой на ожидаемые значения моделируемого показателя, для идентификации которых необходимо построение вспомогательной модели, учитывающей вероятностную проблему ожидаемого значения.

Вторая проблема связана с необходимостью прогнозирования самого глобального процесса, описываемого первой главной компонентой национальных индексов. Вопрос прогнозирования главной компоненты потребовал разработки системы взаимосвязанных моделей со специфическими свойствами.

Предлагаемый подход, несмотря на использование моделей трех типов, действительно оказался комплексным, обеспечившим возможность построения модели портфельного инвестирования адекватно отражающей эффекты глобализации, воздействующие на динамику национального фондового рынка.

Список источников

1. 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, T. 9, no. 5, pp. 948-954.
2. Roll R. A Critique of Asset Pricing Theory's Tests // *Journal of Finance and Economics*, March 1977, pp. 129-176.
3. Sharpe W.F. A Simplified Model for Portfolio Analysis // *Management Science*, 1963, vol. 9, no. 2, pp. 277-293.
4. Tinyakova V.I., Maloletko A.N., Kaurova O.V., Vinogradova M.V., Larionova A.A. Model of evaluation of influence of globalization on the national stock market // *Contributions to Economics*, 2017, pp. 261-272.
5. Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. *Прикладная статистика, классификация и снижение размерности*. Москва, Финансы и статистика, 1989.
6. Андерсон Т. *Введение в многомерный статистический анализ*. Москва, Физматгиз, 1963.
7. Давнис В.В., Тинякова В.И. *Адаптивные модели: анализ и прогноз в экономических системах*. Воронеж, Воронежский государственный университет, 2006.
8. Давнис В.В., Бахолдин С.В. Адаптивный подход к обоснованию инвестиционных решений на фондовом рынке // *Современная экономика*, 2011, no. 5 (17), pp. 146-152.
9. Давнис В.В., Фетисов В.А. Модели оценки рыночной стоимости активов в условиях глобализации // *Современная экономика: проблемы и решения*, 2015, no. 5 (65), pp. 8-18.
10. Давнис В.В., Касаткин С.Е., Ардаков А.А. Однокомпонентная модель портфельного инвестирования // *Современная экономика: проблемы и решения*, 2012, no. 5 (29), с. 126-137.

11. Давнис В.В., Зироян М.А., Комарова Е.В., Тинякова В.И. *Прогнозное обоснование инвестиционных решений на финансовых рынках*. Москва, Русайнс, 2015.
12. Давнис В.В., Фетисов В.А. Эффекты глобализации и их воздействие на рынок ценных бумаг России // *Современная экономика: проблемы и решения*, 2012, no. 12 (36), с. 145-150.
13. Лукашин Ю.П. *Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования*. Москва, Статистика, 1979.

MODELING EXPECTED EFFECTS OF GLOBALIZATION IN PORTFOLIO INVESTMENT PROBLEMS

Miroshnikov Evgenii Vasil'evich, graduate student

Voronezh State University, Universitetskaya pl., 1, Voronezh, Russia, 394018; e-mail: miroshnikov2106@gmail.com

Purpose: to build a set of models that provide adaptive modeling of portfolio investment in the assets of the national market in the context of globalization. *Discussion:* the issues of constructing portfolio investment models in the context of globalization are given insufficient attention. At the same time, in the risks of the national stock market, the presence of the effects of globalization is an obvious fact. This allows author to talk about the relevance of research into the problems associated with the processes of globalization. Quite possibly this problem affects the interests of only investors in the national market and, therefore, the search for models that take into account the effects of globalization, within the framework of even the modern theory of investment, can hardly be crowned with success. Therefore, it is necessary to develop new models and new approaches to justify investment decisions. *Results:* author proposed an integrated approach that ensures the construction of an adaptive model of portfolio investment in the context of globalization.

Keywords: securities portfolio, globalization, adaptive modeling, expected values, projections, coherence with global processes.

References

1. Davnis V.V., Ziroyan M.A., Vladika M.V., Kamyschanchenko E.N., Tinyakova V.I. A situational model of investment portfolio. *International Business Management*, 2015, T. 9, no. 5, pp. 948-954.
2. Roll R. A Critique of Asset Pricing Theory's Tests. *Journal of Finance and Economics*. March 1977, pp. 129-176.
3. Sharpe W.F. A Simplified Model for Portfolio Analysis. *Management Science*, 1963, no. 2 (9), pp. 277-293.
4. Tinyakova V.I., Maloletko A.N., Kaurova O.V., Vinogradova M.V., Larionova A.A. Model of evaluation of influence of globalization on the national stock market. *Contributions to Economics*, 2017, pp. 261-272.
5. Aivazian S.A., Bukhshtaber V.M., Enikov I.S., Meshalkin L.D. *Prikladnaia statistika, klassifikatsiia i snizhenie razmernosti* [Applied Statistics, Classification and Dimension Reduction]. Finansy i statistika, 1989. (In Russ.)
6. Anderson T. *Vvedenie v mnogomernyi statisticheskii analiz* [Introduction to multivariate statistical analysis]. Moscow, Fizmatgiz, 1963. (In Russ.)
7. Davnis V.V., Tiniakova V.I. *Adaptivnyye modeli: analiz i prognoz v ekonomicheskikh sistemakh* [Adaptive models: analysis and forecast in economic systems]. Voronezh, Voronezhskii gosudarstvennyi universitet, 2006. (In Russ.)
8. Davnis V.V., Bakholdin S.V. Adaptivnyi podkhod k obosnovaniuu investitsionnykh reshenii na fondovom rynke [Adaptive

approach to the substantiation of investment decisions in the stock market]. *Sovremennaiia ekonomika*, 2011, no. 5 (17), pp. 146-152. (In Russ.)

9. Davnis V.V., Fetisov V.A. Modeli otsenki rynochnoi stoimosti aktivov v usloviakh globalizatsii [Models for assessing the market value of assets in the context of globalization]. *Sovremennaiia ekonomika: problemy i resheniia*, 2015, no. 5 (65), pp. 8-18. (In Russ.)

10. Davnis V.V., Kasatkin S.E., Ardakov A.A. Odnokomponentnaia model' portfel'nogo investirovaniia [One-component model of portfolio investment]. *Sovremennaiia ekonomika: problemy i resheniia*, 2012, no. 5 (29), pp. 126-137. (In Russ.)

11. Davnis V.V., Ziroian M.A., Komarova E.V., Tiniakova V.I. *Prognoznoe obosnovanie investitsionnykh reshenii na finansovykh rynkakh* [Forecast justification of investment decisions in financial markets]. Moscow, Rusains, 2015. (In Russ.)

12. Davnis V.V., Fetisov V.A. Effekty globalizatsii i ikh vozdeistvie na rynek tsennykh bumag Rossii [Effects of globalization and their impact on the Russian securities market]. *Sovremennaiia ekonomika: problemy i resheniia*, 2012, no. 12 (36), pp. 145-150. (In Russ.)

13. Lukashin Iu.P. *Adaptivnye metody kratkosrochnogo prognozirovaniia* [Adaptive methods of short-term forecasting]. Moscow, Statistika, 1979. (In Russ.)