
ПОСТРОЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ СТРАТЕГИЙ ТОРГОВЛИ ВОЛАТИЛЬНОСТЬЮ ЦЕНЫ ФИНАНСОВОГО АКТИВА С ПРИМЕНЕНИЕМ МУЛЬТИФРАКТАЛЬНОГО ПОДХОДА К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ДИНАМИКИ ДНЕВНОЙ ВОЛАТИЛЬНОСТИ

Тинякова Виктория Ивановна,

доктор экономических наук, профессор кафедры информационных технологий и математических методов в экономике Воронежского государственного университета; tviktoria@yandex.ru

Агапова Елена Анатольевна,

ассистент кафедры математики и математических методов экономики Института менеджмента, маркетинга и финансов (г. Воронеж); leblen@mail.ru

Обсуждаются стратегии торговли волатильностью на основе прогноза динамики дневной волатильности. Прогноз дневной волатильности осуществлялся с использованием GARCH и мультифрактальной GARCH-моделей, построенных с помощью нового, авторского, метода, учитывающего важность направления изменения динамики волатильности. Полученные результаты подтверждают возможность применения предлагаемого метода прогноза динамики дневной волатильности для построения эффективной торговли волатильностью.

Ключевые слова: волатильность, мультифрактальность, модели прогнозирования волатильности, стратегии торговли волатильностью.

Принятие инвестиционных решений в условиях современной нестабильности является актуальной проблемой как профессиональных трейдеров, так и частных инвесторов. Как правило, большинство инвесторов пытаются извлечь выгоду только из подъёма стоимости актива, устанавливая так называемую длинную позицию. Если инвестор окажется прав, и цена финансового актива начнёт расти, то на его стороне прибыль, если нет – убыток. Однако даже при использовании современных методов и способ прогнозирования, уверенно определить будущее поведение цен финансовых активов очень трудно. С развитием и ростом рынка производных

продуктов появился другой аспект инвестирования посредством биржевой торговли производными финансовыми инструментами (фьючерсы, опционы) – торговля волатильностью цены, а не её направлением. Если в будущем цена интересующего нас финансового актива будет сильно колебаться в сравнении с текущим днём, т.е. будет наблюдаться рост волатильности, то эффективной инвестиционной стратегией является стратегия покупки волатильности. В то время как при спаде волатильности, т. е. малых ценовых колебаний финансового актива, перспективней является стратегия продажи волатильности. Стратегии были предложены в работе [4].

Цель данной работы — построить эффективные стратегии торговли волатильностью цены финансового актива на основе прогнозирования динамики волатильности новыми предложенными методами, учитывающими важность тенденции (роста или спада) волатильности.

К настоящему времени предложено довольно много моделей прогнозирования волатильности: GARCH, FIGARCH и др.

GARCH-модель (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic model), предложенная в работе [3] – обобщенная авторегрессионная модель гетероскедастичности, которая предполагает, что на текущую изменчивость дисперсии влияют как предыдущие изменения показателей, так и предыдущие оценки дисперсии (так называемые «старые новости»). Согласно данной модели, расчет дисперсии производится по следующей формуле:

$$\hat{\sigma}_t^2 = \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i \sigma_{t-i}^2, \quad (1)$$

где $\varepsilon_t = \sigma_t z_t$, $z_t \sim N(0,1)$; $\hat{\sigma}_t^2$ – прогнозируемое значение дисперсии (волатильности) на период t ; ω – коэффициент задержки (лага) или базовая волатильность; α_i, β_i – весовые коэффициенты модели; $\varepsilon_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) -$ дневная доходность актива; P_t – дневная цена актива на момент времени t ; σ_{t-i}^2 – фактическое значение дисперсии (волатильности) на период $t-i$.

Модель (1) также может быть представлена в виде:

$$\hat{\sigma}_t^2 = \omega + \alpha(L)\varepsilon_t^2 + \beta(L)\sigma_t^2,$$

где L – лаговый оператор, для которого определены следующие равенства:

$$\alpha(L) = \sum_{i=1}^q \alpha_i L^i; \quad \beta(L) = \sum_{i=1}^p \beta_i L^i.$$

GARCH-модель и различные её модификации применимы для фрактального (самоподобного) временного ряда. Такой временной ряд характеризуется постоянством характеристик случайного процесса на разных временных интервалах, т.е. самоподобен на различных временных шкалах. Если временной ряд обладает мультифрактальными свойствами, т.е. характеристики случайного процесса, такие как показатели Гельдера, постоянные Хёрста, индексы фрактальности различны, в этом случае целесообразно ввести в модель волатильность на разных временных

промежутках, т. е. рассмотреть мультифрактальную GARCH модель, предложенную в работе [2]:

$$\hat{\sigma}_t^2 = \omega + \alpha(L)\varepsilon_t^2 + \beta(L)\sigma_t^2 + \gamma(L)\tilde{\sigma}_t^2, \quad (2)$$

где $\hat{\sigma}_t^2$ – прогнозируемое значение волатильности на период t ; ω – коэффициент задержки (лага) или базовая волатильность; P_t – дневная цена актива на момент времени t ; P_j^t – цена актива на часовой момент времени j и дневной момент времени t ; \tilde{P}_j^t – цена актива на пятиминутный момент времени j и дневной момент времени t ; $\varepsilon_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$ – дневная доходность актива; $\varepsilon_j^t = \ln\left(\frac{P_j^t}{P_{j-1}^t}\right)$ – часовая доходность актива; $\tilde{\varepsilon}_j^t = \ln\left(\frac{\tilde{P}_j^t}{\tilde{P}_{j-1}^t}\right)$ – пятиминутная доходность актива; $\bar{\varepsilon}_t = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \varepsilon_j^t$ – выборочное среднее часовой доходности актива на момент времени t ; $\bar{\tilde{\varepsilon}}_t = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \tilde{\varepsilon}_j^t$ – выборочное среднее пятиминутной доходности актива на момент времени t ; $\sigma_t^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (\varepsilon_j^t - \bar{\varepsilon}_t)^2$ – дневная волатильность на период t ; $\tilde{\sigma}_t^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (\tilde{\varepsilon}_j^t - \bar{\tilde{\varepsilon}}_t)^2$ – часовая волатильность на период t ; $q(q > 0)$, $p(p > 0)$, $m(m > 0)$ – параметры модели; L – лаговый оператор, для которого определены следующие равенства:

$$\alpha(L) = \sum_{i=1}^q \alpha_i L^i, \quad \beta(L) = \sum_{i=1}^p \beta_i L^i, \quad \gamma(L) = \sum_{i=1}^m \gamma_i L^i,$$

Традиционно используемые методы (метод наименьших квадратов (МНК), метод моментов, метод наибольшего правдоподобия) для нахождения параметров моделей не учитывают направление изменения динамики волатильности. В то время как с практической точки зрения для построения эффективных инвестиционных стратегий наибольший интерес представляет прогноз тенденции (роста или спада) волатильности, а не точность прогноза по абсолютной величине. Исходя из этого, целевая функция потерь модели была предложена в виде (3):

$$Q = (1 - \mu) \sum_{i=2}^{n-1} \delta_{i+1}^2 - \mu \sum_{i=2}^{n-1} G_{i+1} \rightarrow \min, \quad (3)$$

где $\delta_{i+1} = (\hat{\sigma}_{i+1}^2 - \sigma_{i+1}^2)$;

$$G_{i+1} = \text{sign} [(\hat{\sigma}_{i+1}^2 - \hat{\sigma}_i^2)(\sigma_{i+1}^2 - \sigma_i^2)] = \begin{cases} -1, & (\hat{\sigma}_{i+1}^2 - \hat{\sigma}_i^2)(\sigma_{i+1}^2 - \sigma_i^2) < 0, \\ 1, & (\hat{\sigma}_{i+1}^2 - \hat{\sigma}_i^2)(\sigma_{i+1}^2 - \sigma_i^2) > 0, \\ 0, & (\hat{\sigma}_{i+1}^2 - \hat{\sigma}_i^2)(\sigma_{i+1}^2 - \sigma_i^2) = 0; \end{cases}$$

$\hat{\sigma}_{i+1}^2$ – прогнозируемое значение волатильности на период $i+1$; σ_{i+1}^2 – фактическое значение волатильности на период $i+1$; μ – коэффициент приоритетности прогноза динамики волатильности по сравнению с точностью прогноза по абсолютной величине.

Решение задачи (3) стандартными методами типа ветвей и границ,

динамического или линейного программирования крайне затруднено. Поэтому для нахождения решения задачи (3) был применен метод, который использует генетические алгоритмы, реализованные в среде Matlab.

Рассмотрен пример. Взяты дневные, часовые и пятиминутные данные стоимости акций компаний ОАО «Газпром», ОАО «Роснефть», ОАО «Аэрофлот», ОАО «Сбербанк» с 1.09.09 г. по 25.06.10 г., с 24.01.07 г. по 9.11.07 г., с 12.11.07 г. по 4.09.08 г., с 12.11.09 г. по 6.09.10 г., с 8.07.09 по 28.04.10 г., данные стоимости акций компаний ОАО «Газпромнефть», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Ростелеком», ОАО «Аэрофлот» с 20.03.06 г. по 23.01.07 г., с 26.05.05 г. по 17.03.06 г., с 29.07.04 г. по 25.05.05 г., с 3.10.03 г. по 28.07.04 г., с 11.12.02 г. по 2.10.03 г., с 21.02.02 г. по 10.12.02 г. Для данных временных рядов были найдены значения дневных и часовых волатильностей и доходностей акций компаний. Для рассмотренных компаний, на данных временных промежутках построены GARCH-модели, мультифрактальные GARCH-модели ($q=1$; $p=1$; $m=1$, $n=100$, $\mu=0,9$ (отдаем приоритетность прогноза динамики волатильности)) методом (2), учитывающим важность направления изменения динамики волатильности, и МНК. Пример GARCH-моделей, мультифрактальных GARCH-моделей, построенных на временном промежутке с 1.09.09 г. по 1.02.10 г., представлены в табл. 1 и табл. 2. Прогноз дневной волатильности по построенным моделям осуществлялся на следующие 100 наблюдений. Качественные результаты прогноза дневной волатильности, средние вероятности прогнозирования динамики дневной волатильности, на период с января 2007 г. по июнь 2010 г. представлены в табл. 3, на период с декабря 2002 г. по март 2006 г. представлены в табл. 4.

Таблица 1

GARCH модели прогнозирования волатильности,
полученные с помощью метода (3)

Наименование компании	Модели прогнозирования волатильности
ОАО «Газпром»	$\sigma_t^2 = 2,1509 + 0,0079 \varepsilon_{t-1}^2 - 0,4948 \sigma_{t-1}^2$
ОАО «Роснефть»	$\sigma_t^2 = 0,4686 + 0,004 \varepsilon_{t-1}^2 - 0,29 \sigma_{t-1}^2$
ОАО «Аэрофлот»	$\sigma_t^2 = 0,9076 - 0,0497 \varepsilon_{t-1}^2 - 0,4702 \sigma_{t-1}^2$
ОАО «Сбербанк»	$\sigma_t^2 = 0,4686 + 0,004 \varepsilon_{t-1}^2 - 0,3002 \sigma_{t-1}^2$

Из табл. 3 и табл. 4 видно, что с наибольшей вероятностью спрогнозировать динамику дневной волатильности удалось, используя мультифрактальную GARCH модель и новый метод (3), учитывающий важность направления изменения динамики волатильности.

Таблица 2

Мультифрактальные GARCH-модели
прогнозирования волатильности, полученные с помощью метода (3)

Наименование компании	Модели прогнозирования волатильности
ОАО «Газпром»	$\sigma_t^2 = 1,97 + 0,0083 \varepsilon_{t-1}^2 - 0,4938 \sigma_{t-1}^2 - 0,1014 \tilde{\sigma}_{t-1}^2$
ОАО «Роснефть»	$\sigma_t^2 = 1,0989 + 0,0193 \varepsilon_{t-1}^2 - 1,777 \sigma_{t-1}^2 + 3,0522 \tilde{\sigma}_{t-1}^2$
ОАО «Аэрофлот»	$\sigma_t^2 = 0,4235 + 0,0076 \varepsilon_{t-1}^2 - 0,408 \sigma_{t-1}^2 - 0,1255 \tilde{\sigma}_{t-1}^2$
ОАО «Сбербанк»	$\sigma_t^2 = 0,6899 + 0,0019 \varepsilon_{t-1}^2 - 0,4774 \sigma_{t-1}^2 + 0,1522 \tilde{\sigma}_{t-1}^2$

Таблица 3

Средние вероятности прогнозирования динамики дневной волатильности
на период с января 2007 г. по июнь 2010 г.

Наименование компании	GARCH модель		Мультифрактальная GARCH модель	
	МНК	Метод (3)	МНК	Метод (3)
ОАО «Газпром»	43%	63%	47%	67%
ОАО «Роснефть»	36%	58%	40%	63%
ОАО «Аэрофлот»	48%	64%	48%	67%
ОАО «Сбербанк»	46%	61%	49%	63%

Таблица 4

Средние вероятности прогнозирования динамики дневной волатильности
на период с декабря 2002 г. по март 2006 г.

Наименование компании	GARCH модель		Мультифрактальная GARCH модель	
	МНК	Метод (3)	МНК	Метод (3)
ОАО «Газпромнефть»	45%	59%	45%	60%
ОАО «Сургутнефтегаз»	42%	61%	42%	63%
ОАО «Ростелеком»	38%	59%	40%	60%
ОАО «Аэрофлот»	50%	63%	48%	66%

Полученные результаты подтверждают эффективность применения метода (3), учитывающего важность направления изменения динамики волатильности, по сравнению с обычным МНК. Следует отметить, что применение предложенной мультифрактальной GARCH-модели для прогнозирования величины и динамики (роста или спада) волатильности позволило увеличить точность прогнозирования для принятия рационального

инвестиционного решения в условиях риска и нестабильности на рынках финансовых активов.

Используем прогнозные оценки динамики (роста или спада) волатильности для построения эффективных стратегий торговли волатильностью цены финансового актива на примере торговли волатильностью фьючерсного контракта на индекс РТС. Исторические данные стоимости фьючерсного контракта на индекс РТС с 1.06.2010 г. по 25.03.2011 г. были взяты на сайте www.mfd.ru. Проведен R/S-анализ временного ряда стоимости фьючерсного контракта на индекс РТС. Найдены значения доходностей финансового актива, дневной и часовой волатильности, значения показателя Херста, представленные в табл. 5. В результате R/S-анализа было установлено, что показатель Херста различен на разных временных промежутках и, следовательно, временной ряд обладает мультифрактальными свойствами, что является основанием применить для прогнозирования волатильности мультифрактальную GARCH-модель.

Таблица 5

Результаты R/S-анализа временного ряда стоимости фьючерсного контракта на индекс РТС

Дата	Стоимость фьючерса, P_t	Дневная доходность, ε_t	Дневная волатильность, σ_t^2	Часовая волатильность, $\tilde{\sigma}_t^2$	Показатель Хёрста, H
02.06.10	140725	0.04524	0.0066	0.0011	0.68
03.06.10	139960	-0.00545	0.0061	0.0021	0.41
04.06.10	131925	-0.05912	0.0087	0.0023	0.5
...
18.10.10	159350	0.01003	0.0032	0.0007	0.58
19.10.10	154100	-0.03350	0.0045	0.0006	0.76
20.10.10	156495	0.01542	0.0031	0.0006	0.62

Используя значения рассчитанной дневной, часовой волатильности и дневной, часовой доходности фьючерсных контрактов на период с 1.06.2010 по 20.10.2010 г., применяя обычный МНК и предложенный метод (3), учитывающий важность направления изменения динамики волатильности, были построены GARCH-модель и мультифрактальная GARCH-модель ($q=1$, $r=1$, $m=1$, $\mu=0,9$ (отдаем приоритетность прогнозу динамики волатильности)). Прогноз по построенным моделям осуществлялся на период с 21.10.2010 по 25.03.2011г. Вероятности прогнозирования динамики дневной волатильности, а также построенные модели представлены в табл. 6.

Полученные результаты показали, что вероятность прогнозирования динамики волатильности в случае применения GARCH-модели и нового предложенного метода (3) составила 69% угадывания, это на 36% превышает вероятность угадывания динамики волатильности при решении задачи обычным МНК. В случае применения мультифрактальной GARCH

модели вероятность прогнозирования 72% угадывания, и это на 23% превышает вероятность угадывания динамики волатильности при решении задачи обычным МНК. Следует отметить, что применение предложенной мультифрактальной GARCH-модели увеличило точность прогноза динамики волатильности.

Таблица 6

Модели прогнозирования волатильности, вероятности прогнозирования динамики дневной волатильности на период с 21.10.2010 по 25.03.2011 г.

Метод решения		Модели прогнозирования волатильности	Вероятности прогнозирования динамики волатильности
GARCH модель	МНК	$\hat{\sigma}_t^2 = 0.0019 + 0.4182\varepsilon_{t-1}^2 + 0.292\sigma_{t-1}^2$	33%
	Метод (3)	$\hat{\sigma}_t^2 = 0.0454 + 0.308\varepsilon_{t-1}^2 - 3.2111\sigma_{t-1}^2$	69%
Мульти-фрактальная GARCH модель	МНК	$\hat{\sigma}_t^2 = 0.0013 + 0.2781\varepsilon_{t-1}^2 - 0.0235\sigma_{t-1}^2 + 2.6533\tilde{\sigma}_{t-1}^2$	49%
	Метод (3)	$\hat{\sigma}_t^2 = 0.0381 + 0.403\varepsilon_{t-1}^2 - 4.8687\sigma_{t-1}^2 - 4.6743\tilde{\sigma}_{t-1}^2$	72%

Предсказывая динамику дневной волатильности, применим стратегию торговли волатильностью, описанную К. Коннолли, применительно к дневной торговле волатильностью фьючерсного контракта на индекс РТС. В качестве модели прогнозирования волатильности выберем мультифрактальную GARCH-модель, построенную новым методом (3), учитывающим важность динамики (роста или спада) волатильности.

Если прогноз на следующий день на рост волатильности, то применима стратегия покупки волатильности. Такую стратегию называют стратегией длинной позиции по волатильности. Суть данной стратегий состоит в рыночно-нейтральном сочетании проданного в короткую базового актива и купленных опционов колл около-денег. Соотношение составляет δ – дельта, скорость изменения премии опциона относительно изменения цены базового актива.

В рамках данной стратегии применим следующий алгоритм: в начале дня (10.00) покупается 10 опционов на фьючерсный контракт на индекс РТС, рассчитывается величина δ - дельта, скорость изменения премии опциона относительно изменения цены базового актива, и $\delta \cdot 10$ фьючерсов продается в короткую. Каждый последующий час вычисляется новая величина δ_n , и производится рехеджирование, так чтобы в короткой позиции было $\delta_n \cdot 10$

фьючерсов на индекс РТС. В конце торгового дня (23.00) короткая позиция на фьючерсы закрывается и продаются купленные в начале дня 10 опционов.

Если прогноз на следующий день на спад волатильности, то применима стратегия продажи волатильности. Согласно данной стратегии создается портфель, состоящий из короткой позиции на опционы колл, полностью хеджируемой длинной позицией по базовому активу.

В рамках стратегии продажи волатильности осуществляется следующая торговля: в начале дня (10.00) продаются в короткую 10 опционов на фьючерсный контракт на индекс РТС, рассчитывается величина δ - дельта, скорость изменения премии опциона относительно изменения цены базового актива, и $\delta \cdot 10$ фьючерсов покупаются в длинную. Каждый последующий час вычисляется новая величина δ_n , и производится рехеджирование, так чтобы в длинной позиции было $\delta_n \cdot 10$ фьючерсов на индекс РТС. В конце торгового дня (23.00) длинная позиция на фьючерсы закрывается и покупаются проданные в короткую в начале дня 10 опционов.

Следует подчеркнуть главную и характерную черту стратегий торговли волатильностью, предложенную К. Коннолли (2002), – наличие колебаний финансового актива, определённой волатильности. Чем значительней в будущем будет колебаться цена финансового актива, т. е. чем больше уровень волатильности, тем больший доход принесёт стратегия покупки волатильности. В то время как при небольших ценовых движениях финансового актива, спада волатильности, наибольшую выгоду принесёт стратегия продажи волатильности.

Исторические данные стоимости опционов на фьючерс на индекс РТС и фьючерсных контрактов на индекс РТС были взяты на сайте www.mfd.ru. Величина δ - дельта, подразумеваемая волатильность, необходимая для вычисления величины δ - дельта, рассчитывались с применением формулы Блэка – Шоулза. При осуществлении торговли были учтены следующие комиссии: при покупке/продаже опциона/фьючерса: 0.5 руб. – бирже, + 0.5 руб. – брокеру. Также при осуществлении торговли были учтены следующие задействованные суммы: гарантийное обеспечение (ГО) при покупке/продаже опционов составляло 10% от стоимости опционов, при продаже в короткую фьючерсных контрактов маржинальный счёт составлял 1:1. Вычисления осуществлялись с помощью оригинальной программы, разработанной в среде Matlab. В табл. 7 и табл. 8 представлены фрагменты расчётов работы стратегий с 25.10.2011 по 25.03.2011 г.

Таблица 7

Фактические и прогнозируемые значения величины
и динамики волатильности

Торговый день	Фактическая волатильность		Прогнозируемая волатильность	
	Величина	Динамика	Величина	Динамика
25.10.10	0.0025	Спад	0.0174	Рост
26.10.10	0.0019	Спад	0.0217	Рост

27.10.10	0.0022	Рост	0.0246	Рост
28.10.10	0.0026	Рост	0.0257	Рост
29.10.10	0.0020	Спад	0.0236	Спад
...
14.12.10	0.0019	Спад	0.0222	Спад
15.12.10	0.0032	Рост	0.0256	Рост
16.12.10	0.0023	Спад	0.0183	Спад
17.12.10	0.0025	Рост	0.0246	Рост
20.12.10	0.0015	Спад	0.0245	Спад
...
21.03.11	0.0016	Спад	0.0246	Рост
22.03.11	0.0031	Рост	0.0294	Рост
23.03.11	0.0038	Рост	0.0216	Спад
24.03.11	0.0036	Спад	0.0176	Спад
25.03.11	0.0026	Спад	0.0192	Рост

Таблица 8

Результаты применения стратегий торговли волатильностью фьючерса на индекс РТС на период с 25.10 по 25.03.2011 г.

Торговый день	Страйк опциона на фьючерс, руб.	Доход/ Убытки от стратегии покупки волатильности, %	Доход/ Убытки от стратегии продажи волатильности, %	Доход/ Убытки от стратегий торговли волатильностью с учётом прогноза динамики волатильности, %
25.10.10	160000	100.36	99.63	100.36
26.10.10	160000	99.93	100.07	99.93
27.10.10	160000	100.23	99.77	100.23
28.10.10	155000	100.18	99.71	100.18
29.10.10	155000	99.77	100.22	100.22
...
14.12.10	170000	99.95	100.05	100.05
15.12.10	175000	100.19	99.81	100.19
16.12.10	175000	99.45	100.54	100.54
17.12.10	175000	100.08	99.91	100.08
20.12.10	175000	99.43	100.56	100.56
...
21.03.11	190000	100.04	99.96	100.04
22.03.11	185000	100	100	100
23.03.11	185000	100.2	99.79	99.79
24.03.11	190000	99.82	100.18	100.18
25.03.11	195000	99.94	100.06	99.94

Торговый день	Страйк опциона на фьючерс, руб.	Доход/ Убытки от стратегии покупки волатильности, %	Доход/ Убытки от стратегии продажи волатильности, %	Доход/ Убытки от стратегий торговли волатильностью с учётом прогноза динамики волатильности, %
Средняя дневная доходность за период, %		100.0209%	99.9729%	100.0628%
Средняя годовая доходность за период, %		105.49%	93.29%	117.44%

Полученные результаты показали, что в случае применения только стратегии продажи волатильности средняя дневная доходность составила 99.9729%. что соответствует 93.29% годовых, т.е. убытки 6.71% . Средняя дневная доходность стратегий покупки и продажи волатильности с учётом прогноза динамики дневной волатильности новыми предложенными методами составила 100.0628% за период торговли с 25.10.2010 по 25.03.2011 г., что соответствует 117.44% средней годовой доходности, и это на 11.95% больше в случае применяя только стратегии покупки волатильности без прогноза динамики дневной волатильности. Таким образом, представленные здесь результаты подтверждают эффективность предложенных методов прогноза динамики (роста или спада) дневной волатильности и возможность использования так полученных прогнозных оценок для построения эффективных инвестиционных стратегий торговли волатильностью цены финансового актива.

Список источников

1. Каширина, И.Л. Введение в эволюционное моделирование: учебное пособие [текст] / И.Л. Каширина. – Воронеж: Воронеж. гос. ун-т, 2006.
2. Яновский, Л.П. Мультифрактальный подход к прогнозированию величины и динамики волатильности в условиях нестабильности на рынках финансовых активов [текст] / Л.П. Яновский, Е.А. Лебедевская // Современная экономика: проблемы и решения. – Воронеж, 2010. – № 8(8). – С. 164-171.
3. Bollerslev, T. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity [текст] / T. Bollerslev // Journal of Econometrics. – 1986. – No 31. – P. 307-327.
4. Connolly, K. Buying and Selling Volatility [текст] / K. Connolly. – Chichester. New York. Weinheim. Brisbane. Singapore. Toronto, 2002.
5. Forecasting Volatility in the Financial Markets [текст] Third edition, Edited by J. Knight, S. Satchell, 2007.

FORMATION OF EFFECTIVE STRATEGIES OF TRADE OF FINANCIAL ASSET PRICE VOLATILITY USING MULTIFRACTAL APPROACH TO PREDICTING THE DAILY VOLATILITY DYNAMICS

Tinyakova Viktoriya Ivanovna,

Dr. Sc. of Economy, Professor of the Chair of Information Technologies and Mathematical Methods in Economy of Voronezh State University; tviktoria@yandex.ru

Agapova Yelena Anatolyevna,

Assistant of the Chair of Mathematics and Mathematical Methods in Economy of Institute of Management, Marketing and Finances (Voronezh); leblen@mail.ru

Volatility trading strategies based on forecasting daily volatility dynamics are discussed. Forecast daily volatility was carried out using GARCH- and multifractal GARCH- models constructed using the new author method that takes into account the importance of the way of volatility dynamics change. The results confirm the possibility of applying the proposed method of prediction of the dynamics of daily volatility for effective volatility trade.

Keywords: volatility, multifractality, models of volatility forecasting, strategies of volatility trade.