

«Benchmark driven» strategy portfolios.
Tracking error estimation based on
multifactor pricing model.

February 2012 / Korobkina Natalia

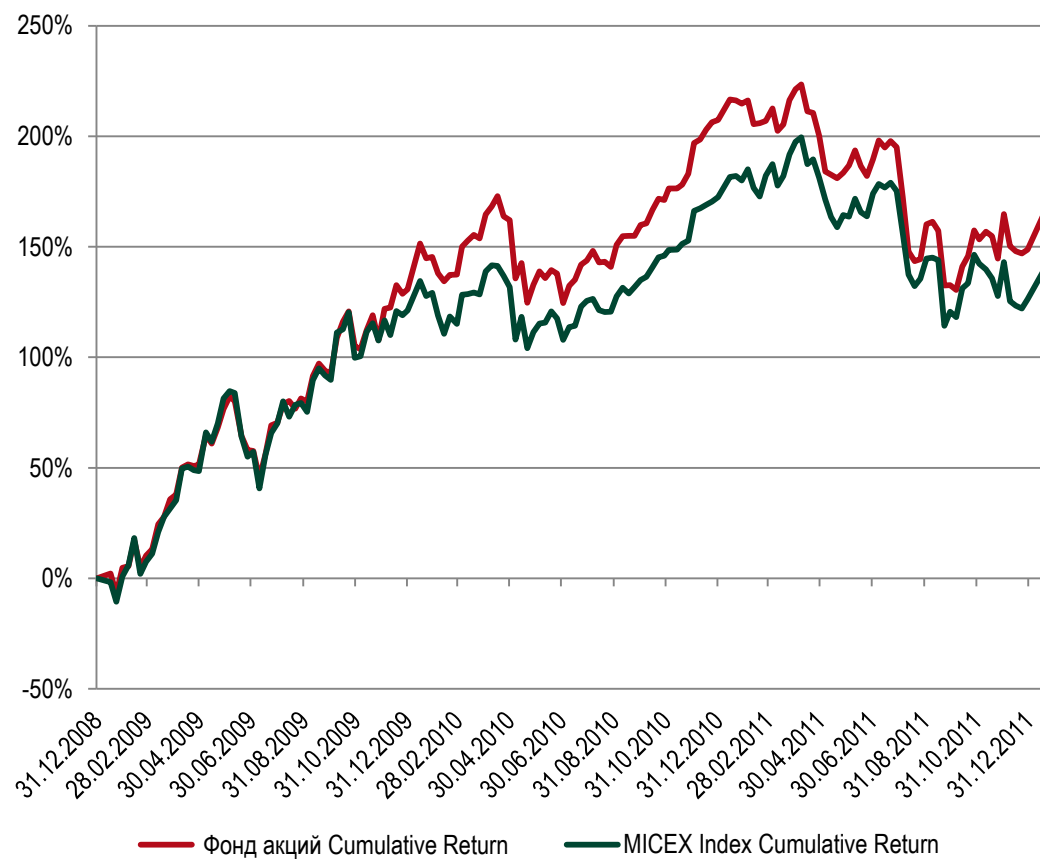
- Risk management for benchmark driven strategies
- Ex-ante Tracking error calculation
- Example of multifactor model (Northfield Global Equity model)
- TKB BNP Paribas IP Russia Equity model

Benchmark driven strategies

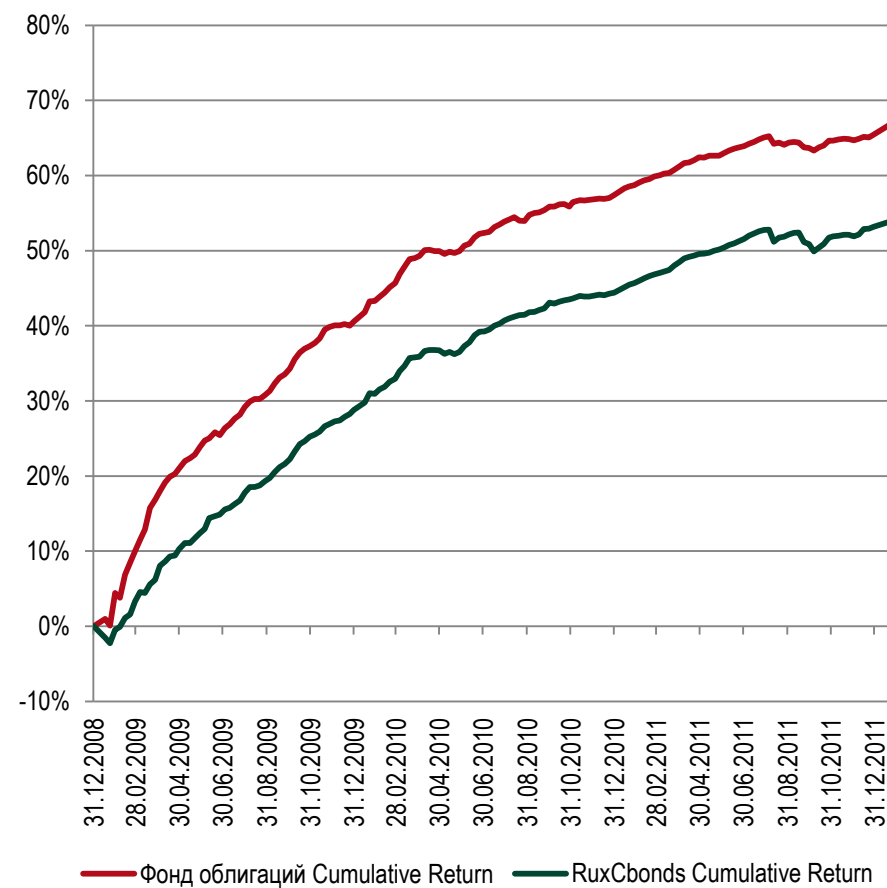
- Benchmark is a reference index reflecting the performance of a specific market sector
- Asset manager's aim is to beat (over perform) the benchmark return
- All market risk is a client risk. Client choose the strategy according to his/her risk tolerance.
- The risk of the portfolio should be close to the risk of the benchmark
- Risk manager's aim is to control that risk is inside the prespecified range around the benchmark risk

Benchmark driven strategies

Cumulative return Equity Fund vs MICEX Index



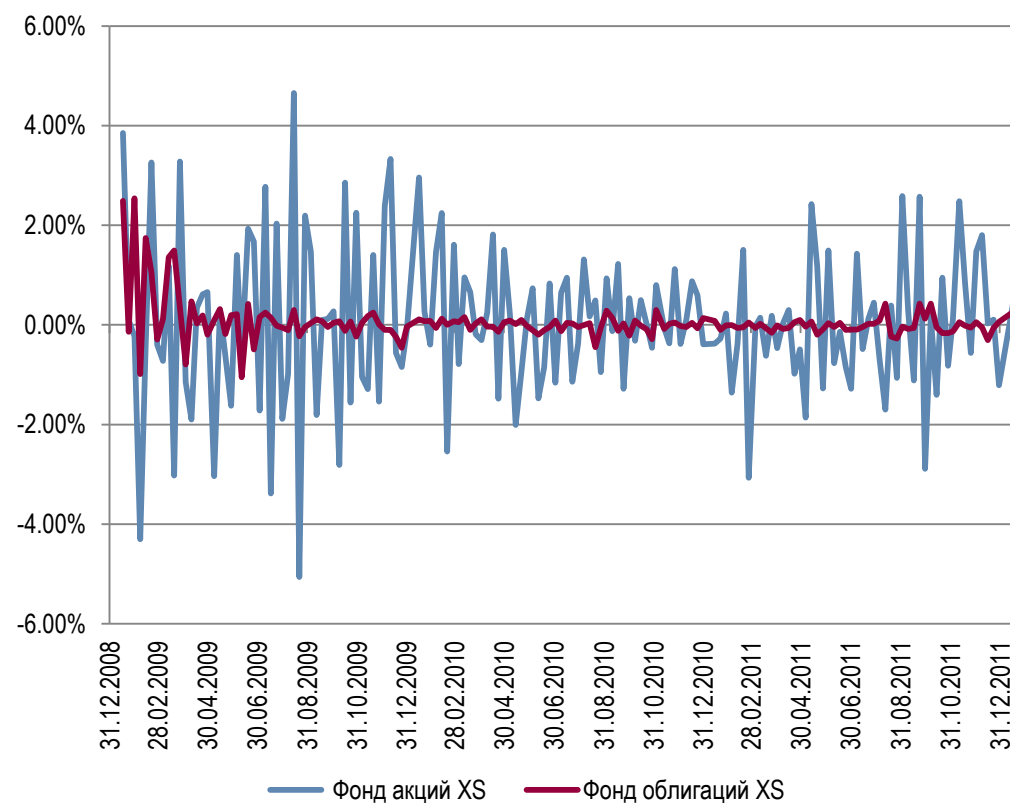
Cumulative return Bond Fund vs RUX-Cbonds



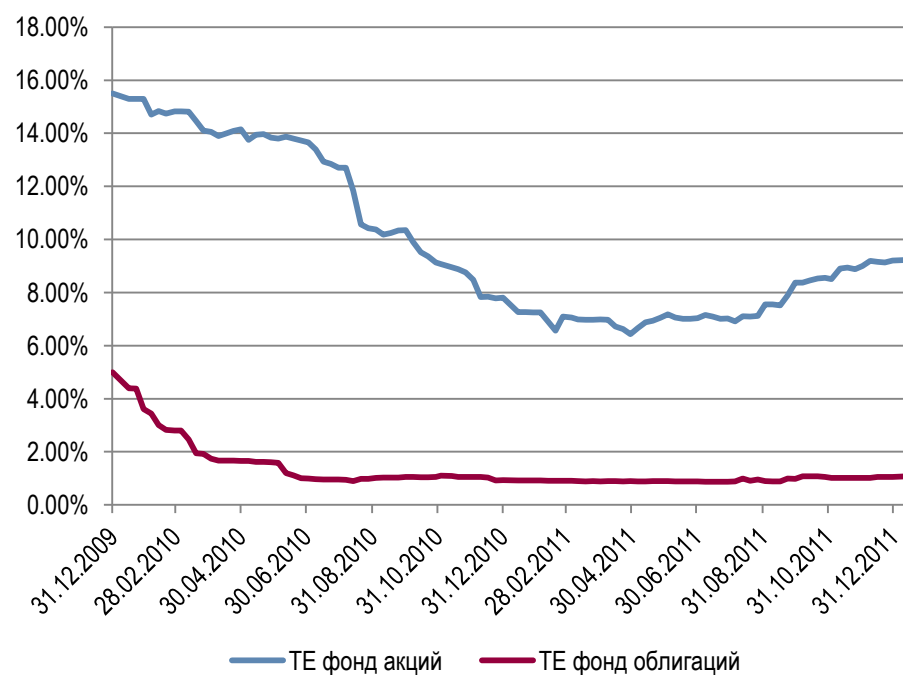
Tracking Error

Tracking Error – volatility of XS Return

Weekly XS return (Equity and Bond Funds)



Rolling Tracking Error Equity and Bond Fund



Ex-ante Tracking Error

- The aim is to forecast the volatility of XS return of a portfolio or access the expected distribution of portfolio return XS return

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i^p w_j^p cov_{ij} = W \cdot COV \cdot W^T$$

$$TE_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \tilde{w}_i \tilde{w}_j cov_{ij} = \tilde{W} \cdot COV \cdot \tilde{W}^T$$

$w_i^{p/b}$ - weight security i in a portfolio/benchmark

$$\tilde{w}_i = w_i^p - w_i^b \quad \forall i \in 1 \div N$$

Straightforward approach

Assumptions:

- Equities' returns are regarded as final risk factors
- Returns are normally distributed
- Distribution parameters (Volatility and Covariance) are constant and do not change over time.

Shortcomings:

- History distribution isn't always good for forecasting future
- The covariance matrix has high dimensionality and thus calculation is computational extensive (specific for developed markets)
- Illiquid securities has insufficient amount of price data to estimate meaningful covariance (specific for emerging markets)

One factor model (CAPM) for TE calculation

- Equities returns are functions of market (index) return

$$r_i = \alpha_i + \beta_i r_m + \varepsilon_i$$

$$cov_{i,j} = \beta_i \beta_j \sigma_m^2 + cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j)$$

$$cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) \sim 0 \quad \forall i \neq j$$

- Allows to use expert betas (based on fundamental models and expectations) for illiquid securities or other cases when you do not trust statistics
- Errors covariance are to be insignificant that is not true in most cases

Multifactor model

- Equities returns are the function of several factors returns

$$r_i = \sum_{k=1}^K \beta_{ik} f_{ik} + \varepsilon_i$$

$$\text{cov}(r_i, r_j) = \sum_k \sum_l \beta_{ik} \beta_{jl} \text{cov}(f_k, f_l) + \text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j), \quad \text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) \sim 0 \quad \forall i \neq j$$

- Portfolio volatility

$$\sigma^2 = \sigma_S^2 + \sigma_\varepsilon^2$$

$$\sigma_{S,P}^2 = \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L \beta_{Pk} \beta_{Pl} \text{cov}(f_k, f_l) \sigma_{\varepsilon,P}^2 = \sum_{i=1}^N w_i^2 \sigma_{\varepsilon i}^2$$

$$\beta_{Pk} = \sum_i w_i \beta_{ik} \text{ - portfolio exposure to factor } k$$

Northfield Global Equity Risk Model

Basic characteristics

- Hybrid model combines fundamental and macroeconomic approach with statistical techniques
- Global model (for worldwide diversified global portfolio).
- 13 factors: region, economic sector, interest rates, oil prices, currency, value/growth, market development, company size plus 5 blind factors. Factors specified are assumed to account for all sources of correlation between securities
- Inclusion of blind factors aims to tailor the model to changing market conditions without sacrificing the stability of a pre-specified model. They are used to identify systematic sources of risk that may be transient in nature
- Economic meaning of blind factors varies through time and from market to market. Although it may not be able to give them detailed economic interpretation, this is still a much better approach to risk assessment than mislabeling such risk as being company specific

Calculation peculiarities

- Exponential weighting of observations: older observations have lower weights
- Factor volatility calculates under a presumption that the mean factor return is zero. Under normal market condition it is true, in case it is not the overestimated risk figures will provide a warning of unusual factor behavior
- Generalized weighted least squares regression. WLS is appropriate in case the error terms are heteroskedastic. Outlying events are given the lower weight proportional to their errors.
- Stepwise least squares is used in case of multicollinearity
- Principal component analysis is performed on the securities' returns not explained by the model's factors to get the blind factors.

Testing the model

- The correlation of realized and estimated tracking error and absolute risk of the portfolio for each month is measured and average is taken across time periods. The values measures the ability of the model to discriminate low-risk portfolios from high-risk portfolios.
- The bias of estimated and realized risk numbers is calculated to determine by how much forecast risk was overestimated or underestimated.

Benchmark : MSCI Russia 10/40 (EUR) NR

Predicted Tracking Error : **6,49**

Constraint on TE : **n.a.**

Stock Specific Risk : 28,66 = 68%

Factor Risk : 13,50 = 32%

Total Risk : 42,16 100%

Absolute Risk (portfolio volatility) : 36,32

Number of unrecognised asset (portfolio) : 2

Absolute Risk (bench volatility) : 38,62

Weight of unrecognised asset (portfolio) : 0,27

Predicted Beta : 0,93

Number of unrecognised asset (benchmark) : 0

R-squared : 0,97

Weight of unrecognised asset (benchmark) : 0,00

Risk Model : NIS Global Model 31/07/2011

Date : 29/07/2011

Risk Decomposition

Factor	Portfolio Exposure	Benchmark Exposure	Active Exposure	Factor Contribution
CONTINENTAL EUROPE	0,12	0,12	0,00	-0,04
ENGLISH-SPEAKING COUNTRIES	0,00	0,01	-0,01	0,32
ASIA	0,00	0,00	0,00	-0,03
INDUSTRIAL SECTOR	0,27	0,18	0,10	-2,44
CONSUMER SECTOR	0,11	0,11	0,00	-0,06
TECHNOLOGY&HEALTH SECTOR	0,10	0,05	0,05	-0,72
INTEREST RATE SENSITIVE SECTF	0,37	0,43	-0,07	2,04
NON-ENERGY MINERALS	0,30	0,29	0,01	-0,46
ENERGY MINERAL SECTOR	0,39	0,52	-0,13	5,70
S B WORLD GOVT BOND INDEX	-0,04	0,17	-0,20	3,54
OIL PRICES IN USD	0,20	0,21	-0,01	0,61
DEVELOPING MARKET	-0,11	-0,14	0,03	0,09
SIZE	-1,05	-1,09	0,04	-0,15
VALUE/GROWTH	-0,57	-0,62	0,05	0,02
BLIND FACTOR 1	-0,85	-0,83	-0,01	0,00
BLIND FACTOR 2	-1,32	-1,40	0,08	0,28
BLIND FACTOR 3	-0,56	-0,64	0,07	0,16
BLIND FACTOR 4	-0,38	-0,44	0,06	0,16
BLIND FACTOR 5	1,83	1,84	-0,01	0,01
HONG KONG \$	0,01	0,00	0,01	0,19
NORWEGIAN KRONE	0,00	0,00	0,00	0,00
US DOLLAR	0,21	0,11	0,10	2,66
UK POUND	0,03	0,00	0,03	0,22
RUSSIAN ROUBLE	0,70	0,89	-0,18	1,40
EURO	0,06	0,00	0,06	0,00
Total Factor Risk				13,50
Stock Specific Risk				28,66
Total Risk				42,16
Tracking Error				6,49

TKB BNP Paribas Russia Equity Model. Targets

- Develop the model which will best forecast the Russian equity price risk, not just explain the history
- For every specific security it would not be the best model but it should be a compromise to forecast the diversified portfolio risk.
- The factors are to be intuitive and interpretable

TKB BNP Paribas Russia Equity Model. Specification

- Factors:
 - Micex Indexes: Global and sector equity indexes
 - Interest rates (Russia 30 - Treasuries spread)
 - Exchange rates (rub/basket)
 - Volatility of oil prices (implied volatility)
 - CPI index – China
- Core universe: 90 most liquid securities. We used weekly returns since 2009
- Correlation analysis
- Regression analysis:
 - develop the best specification
 - estimate universe specification
- Errors analysis:
 - No autocorrelation
 - No correlation between factors and errors
 - No correlation between errors of different securities

TKB BNP Paribas Russia Equity Model. Application

- Volatility and Tracking error calculation
- VAR and Relative VAR calculation
- Stress testing

Summary

- Benchmark driven strategy is already popular on Russian market
- To manage risk for benchmark driven strategy we need to forecast tracking error
- Russian market needs the local model that will provide meaningful forecast for risk

Для получения более детальной информации, пожалуйста, обращайтесь в ТКБ БНП Париба Инвестмент Партнерс

Тел.: 8 800 700 07 08 (звонок по России бесплатный)

(812) 332 73 32

Факс: (812) 324 65 57

www.tkb-bnpparibasip.com

office@tkb-bnpparibasip.com

Данный материал подготовлен ТКБ БНП Париба Инвестмент Партнерс (ОАО) (ТКБ BNP Paribas Investment Partners (JSC)), членом BNP Paribas Investment Partners*.

Этот материал создан исключительно в информационных целях и не является: 1. Офертой или предложением о покупке или продаже каких-либо ценных бумаг или финансовых инструментов; 2. Информацией, на которую его получатель может полагаться в связи с каким-либо контрактом, соглашением или договором; 3. Финансовым или инвестиционным советом или консультацией.

Любые мнения, включенные в настоящий материал, если прямо не указано иное, даны специалистами ТКБ BNP Paribas Investment Partners (JSC) в указанное время и могут быть изменены без предварительного уведомления.

ТКБ BNP Paribas Investment Partners (JSC) оставляет за собой право по своему усмотрению изменять либо не актуализировать информацию и мнения, содержащиеся в данном материале.

Инвесторы должны самостоятельно консультироваться со своими юридическими и налоговыми советниками в отношении любых юридических, бухгалтерских и налоговых вопросов при инвестировании в какие-либо финансовые инструменты для того, чтобы принять самостоятельное решение о соответствии таких инвестиций их собственным требованиям и о последствиях таких инвестиций.

Пожалуйста, обратите внимание на то, что различные виды инвестиций, информация о которых может содержаться в настоящем материале, обладают различной степенью риска, и могут не иметь гарантий по возврату инвестированных средств, могут быть не подходящими либо невыгодными для какого-либо конкретного клиента или потенциального клиента, либо для конкретного инвестиционного портфеля. Принимая во внимание экономические и рыночные риски, может не быть никакой гарантии, что какая-либо инвестиционная стратегия, упомянутая в настоящем материале, достигнет своих инвестиционных целей.

Этот материал не является гарантией или обещанием будущей эффективности или доходности от инвестиционной деятельности. Результаты инвестирования в прошлом не являются гарантией таких же результатов в будущем, государство не гарантирует доходность инвестиций в инвестиционные фонды. Все прошлые данные имеют документальное подтверждение. Нет никаких гарантий прибыли или доходов от финансовых инструментов, пока иная информация не указана в соответствующих публикациях. На размер дохода могут повлиять, среди прочего, инвестиционные стратегии и цели финансового инструмента и существенные рыночные и экономические условия, в том числе процентные ставки и рыночные условия в целом. Различные стратегии, применяемые к финансовым инструментам, могут оказать существенное влияние на результаты, описанные в настоящем материале. Стоимость инвестиционного пая может снижаться либо расти. Инвесторы могут не получить назад сумму, которую они первоначально инвестировали. Существует вероятность полной потери изначально инвестированной суммы. Данные о доходности или иных результатах, отраженные в материале, не учитывают комиссии, налоговые сборы и иные расходы.

ТКБ БНП Париба Инвестмент Партнерс (ОАО) является юридическим лицом, зарегистрированным в соответствии с законодательством Российской Федерации (ОГРН 1027809213596), юридический адрес: Российская Федерация, 191119, Санкт-Петербург, ул. Марата, д. 69-71, лит. А, Лицензия на осуществление деятельности по управлению инвестиционными фондами, паевыми инвестиционными фондами и негосударственными пенсионными фондами №21-000-1-00069 от 17 июня 2002 года, выдана ФСФР России (срок действия лицензии - бессрочно); Лицензия профессионального участника рынка ценных бумаг на осуществление деятельности по управлению ценными бумагами № 078-09042-001000 от 11 апреля 2006, выдана ФСФР России (срок действия лицензии - без ограничения срока действия). Телефон: (812) 332-7332, факс: (812) 324-6557.

* BNP Paribas Investment Partners является глобальной маркой активов группы BNP Paribas. Отдельные лица по управлению активами в BNP Paribas Investment Partners, указанные в настоящем документе, указаны только в информационных целях и не обязательно управляют в вашей юрисдикции. За дополнительной информацией, пожалуйста, свяжитесь с официальным местным инвестиционным партнером.