

УДК 336.761

РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ДОЛГОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИТРЕНДОВОГО ПРОГНОЗА

^{1,2,3}Иванюк В.А., ⁴Андропов К.Н., ²Цвиркун А.Д.

¹Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, e-mail: ivenera08@mail.ru;

²Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Москва;

³Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Москва;

⁴Валком-ПМ

Актуальность составления прогнозов состоит в том, что в настоящее время к данному процессу прибегают в широком спектре прикладных областей наук, начиная от изучения нанотехнологий и заканчивая освоением космоса. На данный момент не существует единой классификации методов прогнозирования. На основании текущей ситуации, сложившейся на рынке, а также исторических данных инвестор может сделать прогноз с помощью множества методов прогнозирования. В статье рассмотрена методология построения мультитрендового прогноза. На основе разработанной методологии в рамках исследования был сделан долгосрочный прогноз макроэкономических факторов. Мультитрендовый прогноз представляет из себя совокупность трендов, описывающих движение стоимости актива. В таком прогнозе в виде трендов могут быть учтены как общие тенденции движения актива, так и пороги насыщения, а также периодические составляющие.

Ключевые слова: моделирование, модель кризиса, анализ рынка

METHODOLOGY COMPREHENSIVE PREDICTION OF ASSETS AND RISKS

^{1,2,3}Ivanyuk V.A., ⁴Andropov K.N., ²Tsvirkun A.D.

¹Financial University under the Government of the Russian Federation,
Moscow, e-mail: ivenera08@mail.ru;

²Institute of control sciences of Russian academy of sciences, Moscow;

³Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics, Moscow;

⁴Valkom-PM

The relevance of forecasting is that now resorting to this process in a wide range of applied fields of science, ranging from the study of nanotechnology and ending with space exploration. At the moment, there is no uniform classification of forecasting methods. Based on the current situation in the market, as well as historical data investor can make a prediction using a variety of methods of forecasting. The article is discussed the methodology of constructing multitrend forecast. Long-term forecast of macroeconomic factors was made on the basis of the methodology. Multitrend forecast describes a set of trends. In such a forecast as trends can be considered as the general trends, the logarithmic trend and periodic components.

Keywords: modeling, model of crisis, market analysis

Разрабатываем методику мультитрендового прогноза применительно к долгосрочному прогнозированию макроэкономических факторов.

На начальном этапе необходимо привести данные, которые мы прогнозируем, к натуральным показателям. В том случае, если выборка является относительной, производится перевод в натуральные (абсолютные) показатели. При необходимости производится нормирование, хотя оно и не является для данной методики обязательным.

На следующем этапе производится разложение на тренды. Для всей выборки производим последовательную аппроксимацию с использованием методов оптимизации по принципу минимизации суммы квадратов отклонений набором коэффициентов k_i .

1.1. Эмиссионная (инфляционная) составляющая – описывается линейным трендом вида

$$y = k_1 + k_2 \cdot x,$$

где k_i подбираются **без учета** кризисных периодов: 01.04.1990–01.04.1996; 01.04.1998–01.06.1999; 01.04.2008–01.11.2009.

Валютная разница должна отсутствовать (если показатель охватывает периоды монетарных реформ, то его необходимо привести к текущему рублевому эквиваленту, используя совокупные инфляционные показатели, либо индекс потребительских цен (ИПЦ) как наиболее общий инфляционный индекс).

1.2. В случае, если элементы выборки, являются показателями, имеющими предельные значения, зависящие от таких факторов, как, например, объем потребления

или насыщенность рынка – описывается логарифмическим трендом вида

$$y = k_1 + k_2 \cdot \ln(k_{2.1} \cdot x),$$

где k_i подбираются **без учета** кризисных периодов: 01.04.1990–01.04.1996; 01.04.1998–01.06.1999; 01.04.2008–01.11.2009.

2. Декомпозиция основной составляющей: для всех элементов выборки (в том числе и для данных кризисных периодов) производится вычитанием значений тренда (1).

3. Коридор разброса значений – описывается логарифмическим трендом вида

$$|y| = k_3 + k_4 \cdot \ln(k_5 \cdot x),$$

где k_i подбираются **без учета** кризисных периодов: 01.04.1990–01.04.1996; 01.04.1998–01.06.1999; 01.04.2008–01.11.2009 для всех модулей значений элементов выборки.

4. Декомпозиция составляющей значений: для всех положительных элементов выборки (в том числе и для данных кризис-

для выборки не имеющей предельных значений

$$y = k_1 + k_2 \cdot x + k_6 + k_7 \cdot \sin(k_8 + k_9 \cdot x)k^{10} + k_{11} + k_{12} \cdot \sin(k_{13} + k_{14} \cdot x)k^{15} + k_{16} + k_{17} \cdot \sin(k_{18} + k_{19} \cdot x)k^{20};$$

для выборки имеющей предельные значения

$$y = k_1 + k_2 \cdot \ln(k_{2.1} \cdot x) + k_6 + k_7 \cdot \sin(k_8 + k_9 \cdot x)k^{10} + k_{11} + k_{12} \cdot \sin(k_{13} + k_{14} \cdot x)k^{15} + k_{16} + k_{17} \cdot \sin(k_{18} + k_{19} \cdot x)k^{20}.$$

7. Декомпозиция по промежуточному тренду производится вычитанием значений

8. Основная периодическая составляющая описывается как

$$y = k_{21} + (k_{22} \cdot (k_3 + k_4 \cdot \ln(k_5 \cdot x))) \cdot \sin(k_{23} + k_{24} \cdot x)k^{25},$$

при этом при вычислении k_{24} следует учитывать реальную периодичность значений выборки (например, трехгодичный период налоговых амнистий).

для выборки, не имеющей предельных значений

$$y = k_1 + k_2 \cdot x + k_6 + k_7 \cdot \sin(k_8 + k_9 \cdot x)k^{10} + k_{11} + k_{12} \cdot \sin(k_{13} + k_{14} \cdot x)k^{15} + k_{16} + k_{17} \cdot \sin(k_{18} + k_{19} \cdot x)k^{20} + k_{21} + (k_{22} \cdot (k_3 + k_4 \cdot \ln(k_5 \cdot x))) \cdot \sin(k_{23} + k_{24} \cdot x)k^{25};$$

для выборки, имеющей предельные значения

$$y = k_1 + k_2 \cdot \ln(k_{2.1} \cdot x) + k_6 + k_7 \cdot \sin(k_8 + k_9 \cdot x)k^{10} + k_{11} + k_{12} \cdot \sin(k_{13} + k_{14} \cdot x)k^{15} + k_{16} + k_{17} \cdot \sin(k_{18} + k_{19} \cdot x)k^{20} + k_{21} + (k_{22} \cdot (k_3 + k_4 \cdot \ln(k_5 \cdot x))) \cdot \sin(k_{23} + k_{24} \cdot x)k^{25}.$$

10. Декомпозиция по промежуточному тренду производится вычитанием значений

11. Внутригодовая периодическая составляющая описывается как

$$y = k_{26} + (k_{27} \cdot (k_3 + k_4 \cdot \ln(k_5 \cdot x))) \cdot \sin(k_{28} + k_{29} \cdot x)k^{30},$$

ных периодов) производится вычитание, а для всех положительных – суммирование значений логарифмического тренда (3).

5. Кризисная составляющая описывается тремя независимо вычисляемыми трендами вида:

$$y = k_6 + k_7 \cdot \sin(k_8 + k_9 \cdot x)k^{10} \text{ для периода}$$

01.04.1990 – 01.04.1996;

$$y = k_{11} + k_{12} \cdot \sin(k_{13} + k_{14} \cdot x)k^{15} \text{ для периода}$$

01.04.1998 – 01.06.1999;

$$y = k_{16} + k_{17} \cdot \sin(k_{18} + k_{19} \cdot x)k^{20} \text{ для периода}$$

01.04.2008 – 01.11.2009;

при этом следует обратить внимание, что $k_{9,14,19}$ должны быть подобраны таким образом, чтобы период тренда был больше, чем временная продолжительность суммы периода выборки и области долгосрочного прогноза.

6. Формирование значений промежуточного тренда выборки производится по формулам:

промежуточного тренда (6) из значений выборки, включая кризисные периоды.

9. Формирование значений промежуточного тренда выборки производится по формулам:

промежуточного тренда (9) из значений выборки, включая кризисные периоды.

при этом при вычислении k_{29} следует учитывать, что периодичность значений выборки должна быть не более года.

для выборки не имеющей предельных значений

$$y = k_{31} + k_2 \cdot x + k_7 \cdot \sin(k_8 + k_9 \cdot x)k^{10} + k_{12} \cdot \sin(k_{13} + k_{14} \cdot x)k^{15} + k_{17} \cdot \sin(k_{18} + k_{19} \cdot x)k^{20} + k_{22} \cdot (k_3 + k_4 \cdot \ln(k_5 \cdot x)) \cdot \sin(k_{23} + k_{24} \cdot x)k^{25} + k_{27} \cdot (k_3 + k_4 \cdot \ln(k_5 \cdot x)) \cdot \sin(k_{28} + k_{29} \cdot x)k^{30},$$

где $k_{31} = k_1 + k_6 + k_{11} + k_{16} + k_{21} + k_{26}$.

На основе разработанной методики сделаем прогноз глобальных факторов, влияющих на доходность акций в портфеле.

В рамках исследования проанализированы следующие макроэкономические факторы:

- уровень инфляции на потребительском рынке в РФ;
- индекс потребительских цен РФ;
- индекс промышленного производства.

В экономике термин инфляция определяется как устойчивый рост общего уровня цен на товары и услуги в течение определённого периода времени. Данный показатель измеряется в отношении настоящего значения к предыдущему, отражая общую динамику. Инфляция является неотъемлемым элементом экономического роста и вносит позитивный вклад в развитие производственной деятельности (если не превышает разумные пределы). Очевидно, что рост цен на определённые товары увеличивает и доход их производителя, что опять же повышает цену на его акции.

Индекс потребительских цен отражает изменения в уровне рыночных цен потребительской корзины населения и является статистической оценкой, построенной с использованием репрезентативной выборки цен на товары и услуги, потребляемые ре-

12. Конечная формула долговременного прогноза:

гулярно. Предполагается, что это один из наилучших индикаторов стоимости жизни в стране. Индекс потребительских цен также называют индексом инфляции, поскольку они неразрывно связаны, базируясь на изменении цен приобретаемых населением товаров.

Индекс интенсивности промышленного производства отражает динамику изменений в промышленном производстве, динамику изменения физического объёма производства. Вычисление показателя происходит путём оценивания вклада конкретного вида экономической деятельности в изменение интенсивности производства выпуска важнейших видов промышленной продукции. Показатель рассчитывается на основе некоторого базисного периода, взяв его за 100%, и отражает последующие относительные изменения. Отметим, что индекс интенсивности промышленного производства как показатель отражает лишь непрерывное увеличение или падение интенсивности производства, которое, несомненно, скажется на общей прибыли производителей каждого вида экономической деятельности, что и отразится на цене их акций.

Сделаем прогноз по макроэкономическим факторам. По осям абсцисс откладываются значения в натуральных показателях.

Прогнозирование индекса промышленного производства на основе мультитрендовой методики (МТ)

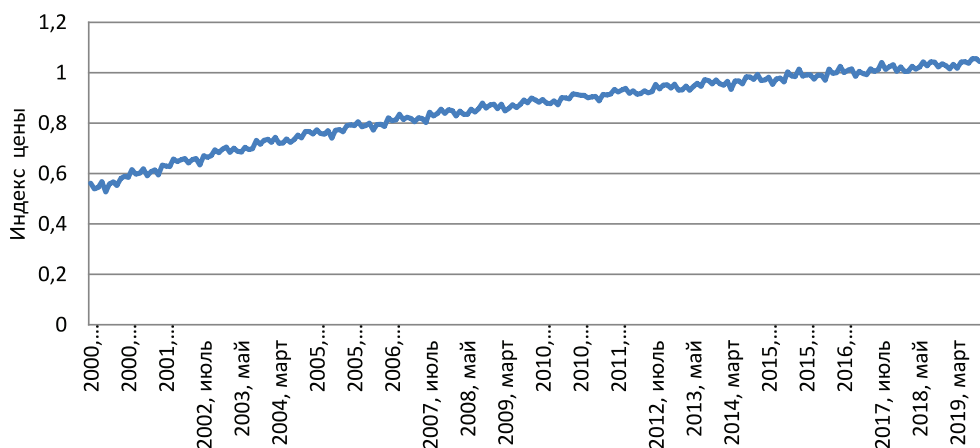


Рис. 1. Прогнозирование индекса промышленного производства

Прогнозирование индекса потребительских цен на основе МТ

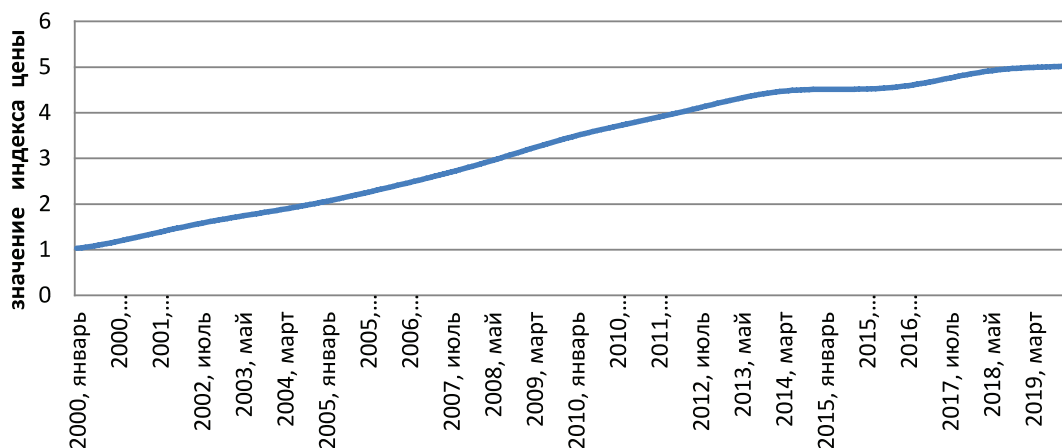


Рис. 2. Прогнозирование индекса потребительских цен

Прогнозирование инфляции на основе МТ

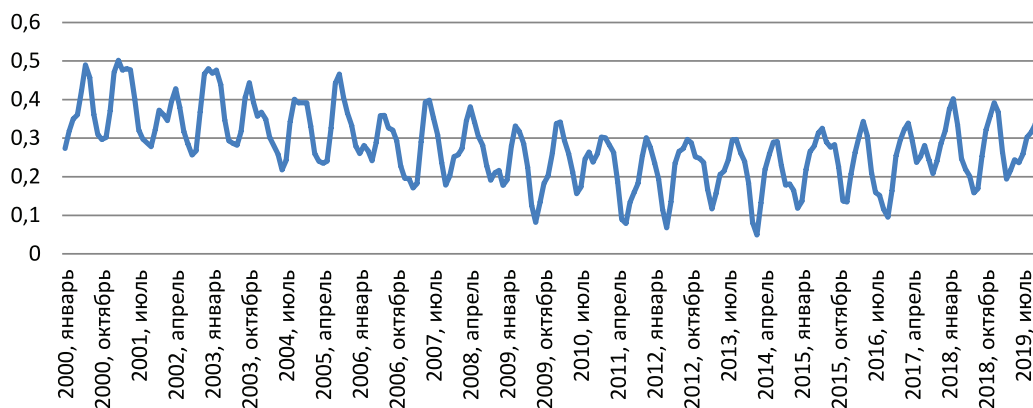


Рис. 3. Прогнозирование инфляции

Таким образом, на основе мультитрендового прогноза построен долгосрочный прогноз макроэкономических глобальных факторов.

Список литературы

1. Бельских И.Е. Кризис региональной экономики 2015–2017 гг. в России: поиск альтернатив развития // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – № 26. – С. 2–9.
2. Рогачев А.Ф., Процюк М.П. Проблемы моделирования экономической эффективности в экономике знаний // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. – 2013. – № 4 (131). – С. 189–195.
3. Терелянский П.В., Брагина, Е.И. Оптимизация процесса принятия решений представителями неформального сектора рынка венчурных инвестиций // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – № 1. – С. 441–452.
4. Терелянский П.В. Прогнозирование цены объекта сложной структуры на основе непараметрической экспертизы качества // Аудит и финансовый анализ. – 2009. – № 1. – С. 104–113.
5. Ivanyuk V., Andropov K., Kachalov D. Significance of the theory of portfolio investment // The 2nd International Academic Congress «Fundamental and Applied Studies in America, Europe, Asia and Africa».

References

1. Belskih I.E. Krisis regionalnoi ekonomiki 2015–2017g. v Rossii: poisk alternative rasvitiia// Regionalnaya ekonomika: teoria i practica. 2014, no. 26. pp. 2–92.
2. Rogachov A.F., Procyk, M.P. Problema modelirovaniy ekonomicheskoi effektivnosti v ekonomike znanii // Vestnik Adigeiskogo gosydarstvennogo universiteta. Seria 5. Economica. 2013, no. 4 (131). pp. 189–195.
3. Terelynskiy P.V., Bragina E.I. Optimizacia processa prinytia resheniy predstavitelymi neformalnogo sektora rinka venchurnih investitsiy// Audit i finansovii analiz, 2014. no. 1. pp. 441–452.
4. Terelynskiy P.V., Prognozirovaniye zeni objekta sloznoy structure na osnove neparametricheskoi ekspertizy kachestva // Audit i finansovii analiz, 2009. no. 1. pp. 104–113.
5. Ivanyuk V., Andropov K., Kachalov D. Significance of the theory of portfolio investment // The 2nd International Academic Congress «Fundamental and Applied Studies in America, Europe, Asia and Africa».

Рецензенты:

Акинфиев В.К., д.т.н., профессор, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова, г. Москва;
 Пашенко Ф.Ф., д.т.н., профессор, зав. лабораторией № 40, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 19.12.2014.