

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра прикладной математики

КУРСОВАЯ РАБОТА

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДИНАМИКИ ВРЕМЕННЫХ
РЯДОВ**

Работу выполнил _____ Д.Г. Нагорный
(подпись)

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) Системный анализ, исследование операций и
управление (Математическое и информационное обеспечение экономической
деятельности)

Научный руководитель
канд. физ.-мат. наук, доц. _____ О.В. Дорошенко
(подпись)

Нормоконтролер
канд. физ.-мат. наук, доц. _____ Г.В. Калайдина
(подпись)

Краснодар
2018

РЕФЕРАТ

Курсовая работа содержит 26 страниц, 19 источник.

АНАЛИЗ, ВРЕМЕННОЙ РЯД, ДИНАМИКА, ПРОГНОЗ

Цель работы – рассмотреть основные типы моделей временных рядов, на основе которых производится прогнозирование финансово-экономических показателей.

При написании курсовой работы были изучены основные понятия из теории прогнозирования временных рядов.

Затем были прореферировано более 15 статей посвященных нашей теме из ведущих российских научных журналов.

Сделан вывод о многообразии задач по нашей тематике.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1 Актуальность задач прогнозирования финансово-экономических показателей	6
1.1 Моделирование динамики временного ряда.....	6
1.2 Построение прогнозов временных рядов финансово-экономических показателей	14
2 Модели временных рядов.....	18
2.1 Обзор статей	18
Заключение	23
Список использованных источников	24

ВВЕДЕНИЕ

Широкий круг социально-экономических, технических и естественнонаучных процессов часто представляются набором упорядоченных во времени случайных величин $Y(\tau_1), Y(\tau_2), \dots, Y(\tau_n)$, где $\tau_i < \tau_{(i+1)}$. Такая последовательность величин называется временным рядом или дискретным временным процессом. Набор наблюдений $\{y_i\}, i=1, 2, \dots, n$ над случайными величинами $\{Y(\tau_i)\}$ в моменты времени $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n$ называется временной выборкой.

Изменения величины $Y(\tau_i)$ во времени в реальной жизни обычно происходят под воздействием многочисленных причин, факторов. Поэтому в отношении временного ряда выдвигается предположение, что совокупное влияние этих факторов формирует некоторую закономерность в развитии временного ряда, что дает основание применить для описания динамики $Y(\tau_i)$ эконометрическую модель из класса моделей временных рядов.

Модели временных рядов активно применяются в исследованиях значительного числа реальных процессов различной природы. Например, в исследованиях динамики пассажиропотоков, складских запасов, спроса на различные виды продукции, финансовых рынков, в анализе динамики финансовых показателей, прогнозировании цен на различные товары и т.д.

Одним из основных классов эконометрических моделей временных рядов является класс аддитивных моделей вида $Y(\tau_i) = q(\tau_i) + \varepsilon(\tau_i), i=1, 2, \dots, n$, где неслучайная (детерминированная) составляющая $q(t)$ может включать одну или несколько из следующих компонент: трендовую $T(t)$, сезонную $S(t)$ и периодическую $P(t)$. Часто компоненты S, P называют тригонометрическими составляющими временного ряда.

Тренд, или тенденция T , представляет собой устойчивую закономерность, наблюдаемую в течение длительного периода времени. Обычно тренд (тенденция) описывается с помощью той или иной неслучайной

функции $T(t)$ (аргументом которой является время), как правило, достаточно «гладкой» (часто монотонной).

Сезонная компонента $S(t)$ связана с наличием факторов, действующих с заранее известной периодичностью. Это регулярные колебания, которые носят периодический или близкий к нему характер и заканчиваются в течение года. Типичные примеры сезонного эффекта: изменение загруженности автотрассы по временам года, пик продаж товаров для школьников в конце августа – начале сентября. Спрос на пластические операции сезонный: в осенне-зимний период обращений больше. Типичным примером являются сильные колебания объема товарно-материальных запасов в сезонных отраслях. Сезонная компонента со временем может меняться, либо иметь плавающий характер.

Периодическая (циклическая) компонента $P(t)$ – неслучайная функция, описывающая длительные периоды (более одного года) относительного подъема и спада и состоящая из циклов переменной длительности и амплитуды. Примерами периодической компоненты являются волны Кондратьева, демографические «ямы» и т.п. Подобная компонента весьма характерна для рядов макроэкономических показателей. Здесь циклические изменения обусловлены взаимодействием спроса и предложения, а также наложением таких факторов, как истощение ресурсов, погодные условия, изменения в налоговой политике и т.п. Отметим, что циклическую компоненту крайне трудно идентифицировать формальными методами, исходя только из данных изучаемого ряда.

Случайная компонента $\varepsilon(t)$ – это составная часть временного ряда, оставшаяся после выделения систематических компонент. Она отражает воздействие многочисленных факторов случайного характера и представляет собой случайную, нерегулярную компоненту. Она является обязательной составной частью любого временного ряда в экономике, так как случайные отклонения неизбежно сопутствуют любому экономическому явлению.

Модели, в которых временной ряд представлен как произведение некоторых из перечисленных компонент T , S , P , ε относятся к классу

мультипликативных моделей. В процессе формирования значений временных рядов не всегда участвуют все четыре компоненты. Однако во всех случаях предполагается наличие случайной составляющей ε .

Другой класс моделей используется для описания временных рядов, у которых значение $Y(\tau_i)$ в какой-то степени предопределяется значениями $Y(\tau)$ в предыдущие моменты времени. Модели такого класса можно записать в виде $Y(\tau_i) = f(Y(\tau_{i-1}), Y(\tau_{i-2}), \dots) + \varepsilon(\tau_i)$. Функция f отражает характер взаимосвязи между последующим и предыдущими значениями величин $Y(\tau_i)$. Такие модели получили название авторегрессионных моделей.

В дальнейшем будет считать, что моменты измерений τ_i равноудалены друг от друга на величину $\Delta\tau$.

Основная цель статистического анализа временных рядов – изучение соотношения между закономерностью и случайностью в формировании значений ряда, оценка количественной меры их влияния. Закономерности, объясняющие динамику показателя в прошлом, используются для прогнозирования его значений в будущем, а учет случайности позволяет определить вероятность отклонения временного ряда от закономерного развития и возможную величину отклонения.

1 Актуальность задач прогнозирования финансово-экономических показателей

1.1 Моделирование динамики временного ряда

В настоящее время при прогнозировании и анализе экономических процессов применяются различные эконометрические модели. В одних из них опираются на данные о разных объектах в некоторый момент времени, в других же рассматривают характеристики одного и того же объекта, но за ряд последовательных моментов времени. Первые модели – это пространственные модели, вторые модели временных рядов.

Временные ряды принимают значения под влиянием, в основном, факторов из трех групп (влияющие на тенденции ряда, на циклические колебания и случайные). Эти факторы могут комбинироваться в различных сочетаниях. Факторы взятые по отдельности могут оказывать противоположное друг другу действие, но в совокупности задавать какую-то долговременную тенденцию (возрастание, убывание, стационарность). Циклические явления часто связаны с сезонностью, то есть зависят от времен года (цены на сельхозтовары, цена на мазут, поток отдыхающих на курортах). Эти явления можно выделить на основе анализа данных за большой период времени.

Из определения временного ряда и моделей следует, что в каждый момент τ величина $Y(\tau)$ является случайной, подчиняющейся некоторому распределению, которое зависит от распределения случайной составляющей $\varepsilon(\tau i)$. У случайных величин есть числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия и другие).

Временной ряд называется стационарным в широком смысле, если числовые характеристики случайных величин $Y(\tau)$ не зависят от времени τ . Для такого временного ряда в качестве оценок используются выборочное среднее и выборочная дисперсия.

Временной ряд называется стационарным в узком смысле, если для каждого момента времени случайные величины $Y(\tau)$ имеют одинаковые распределения. Стационарный временной ряд, у которого математическое ожидание равно 0, а величины $\varepsilon(\tau)$ некоррелированы – часто называют белым шумом.

Бывают временные ряды только из случайных компонент.

В реальности большинство временных рядов это сумма или произведение вышеуказанных компонент.

Главное при эконометрическом анализе ряда – нахождение и формализация всех компонент, чтобы, принимая гипотезу об отсутствии «черных лебедей», прогнозировать развитие процесса в будущем и его связь с другими процессами.

Важной характеристикой временных рядов с тенденцией и циклическими колебаниями является корреляционная зависимость между последовательными значениями временного ряда (не посеешь – не соберешь урожай). Эта зависимость называется автокорреляцией уровней ряда. Обычно рассчитывают корреляцию между значениями одного и того же ряда, но сдвинутыми на одну или несколько единиц времени.

Например, при сдвиге на 1

$$r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)(y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 \sum_{t=2}^n (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}} \quad (1)$$

где

$$\bar{y}_1 = \frac{\sum_{t=2}^n y_t}{n-1}; \bar{y}_2 = \frac{\sum_{t=2}^n y_{t-1}}{n-1}$$

Автокорреляционные коэффициенты первого и последующих порядков позволяют сделать анализ ряда. Если наибольшим является коэффициент автокорреляции первого порядка, то ряд имеет только тенденцию, если же наибольший коэффициент порядка, например, 5, то ряд содержит циклы периода 5.

Если нет значимых коэффициентов автокорреляции, то либо у ряда нет тенденций и циклов, либо есть большая нелинейная тенденция и нужен более подробный анализ.

Для моделирования тенденций с помощью функции используются их различные виды (линейная, гипербола, степенная, парабола, экспонента и т.д.). Параметры этих функций (а значит и трендов) находят методом наименьших квадратов или похожими на него. Как правило, рассматривают некоторый набор функций, а затем оценивают их отклонение от графика, на основе которого они построены.

Особое значение при нелинейных трендах приобретает необходимость определения поворотных точек и изменение темпов. Неправильный выбор тренда приведет к ошибкам в прогнозировании.

Моделирование циклических колебаний обычно требует выравнивания данных методом скользящей средней. Затем выделяется трендовая и случайная компонента.

Особую роль в моделировании занимает определение моментов тенденции ряда, вызванными изменениями структуры экономики (нефть в Норвегии, развал СССР). Необходимо определить силу влияния таких моментов. Если влияние велико, то мы получим кусочно-линейные функции.

В экономике часто возникает необходимость исследования зависимости двух временных рядов. Высокий коэффициент корреляции между рядами не гарантирует причинно-следственную связь между ними. Для устранения ошибки при анализе взаимосвязи вначале применяют методы исключения тенденции (устраняют воздействие фактора времени).

В целом есть два типа методов исключения тенденций. Один преобразование уравнений исходного ряда в переменные без тенденции. Второй же требует удаление влияния фактора времени на зависимые и свободные переменные модели.

Недостатком методов исключения тенденции является то, что они предполагают некоторое изменение модели, что конфликтует с соотношениями в эконометрике, которые предполагают взаимосвязи переменных без включения дополнительных факторов.

Бывает так, что наличие тенденций в одном из рядов есть следствие наличия тенденции в другом ряде. Нужно отсеять случайные совпадения и оставить истинные.

Появилось понятие коинтеграции рядов, которая есть совпадение или противоположная направленность тенденций рядов и случайных колебаний.

В соответствии с этой теорией между рядами есть коинтеграция, если линейная комбинация этих рядов содержит только случайную компоненту с постоянной дисперсией.

Запишем уравнение регрессии в виде

$$\varepsilon_i = y_i - a - bx_i \quad (2)$$

ε_i – случайная величина.

Одним из методов тестирования гипотезы о коинтеграции временных рядов является критерий Энгеля-Грангера. Его алгоритм:

а) рассчитывают параметры уравнения регрессии вида

$$\Delta \varepsilon_i = a + b \varepsilon_{i-1}, \quad (3)$$

где $\Delta \varepsilon_i$ – первые разности остатков из уравнения регрессии;

б) определяют фактическое значение t – критерия для коэффициента регрессии a в уравнении;

в) сравнивают полученные значения с критическими табличными значениями статистики Т.

Если фактическое значение Т больше критического для заданного уровня значимости α , то принимают гипотезу о том, что между рядами есть коинтеграция с вероятностью $(1-\alpha)$.

Есть другие методы тестирования гипотезы о коинтеграции (например, критерий Дарбиша-Уотсона). Определить коинтеграцию можно только тогда, когда имеются данные за большой промежуток времени. Принятие решения о коинтеграции на основе короткого ряда, скорее всего, будет ошибочным [1].

Необходимость отслеживания многих экономических переменных приводит к уравнениям множественной регрессии

$$y = a + b_1x_1 + \dots + b_px_p + \varepsilon, \quad (4)$$

где $b_1 = \frac{dy}{dx_1}, \dots, b_p = \frac{dy}{dx_p}$.

При построении уравнения множественной регрессии начинают с выбора специфики модели (какие факторы и какой вид уравнения).

В модели нужно включать факторы, которые можно измерить, кроме того факторы должны быть независимыми. Факторы модели должны определять изменение результативного признака. Увеличение числа факторов нужно производить только в том случае, когда дисперсия результативного признака уменьшается. Факторы подбираются в два этапа: вначале по мнению аналитика, как определяющие суть проблемы, затем на основе матрицы корреляции. Коэффициенты корреляции дают возможность исключить дублирующие факторы. В первую очередь выбирают факторы наименее связанные с другими факторами. Гораздо труднее выделить мультиколлинеарные факторы. Можно учесть внутреннюю корреляцию

факторов с помощью совмещенного уравнения регрессии. Например, если $y = f(x_1, x_2, x_3)$, то

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + \varepsilon \quad (5)$$

Отобрать нужные факторы это значит уяснить проблему. Чаще всего при построении уравнения множественной регрессии применяются следующие методы: исключения, включения, шаговый регрессионный анализ. Обычно число факторов в 7 раз меньше объема наблюдений.

В уравнении регрессии чаще всего используются линейные или степенные функции. Иногда также экспоненты и гиперболы. Сами параметры являются средними величинами, посчитанными по приемлемому числу наблюдений.

Для определения параметров наблюдений часто применяют метод наименьших квадратов.

Иногда применяют уравнение регрессии в стандартизованном масштабе. После решения соответствующей системы линейных уравнений можно сравнить стандартизованные коэффициенты регрессии. Чем больше коэффициент, тем больше воздействие соответствующего фактора на результат. Теперь можно, например, убрать из модели факторы с наименьшими значениями коэффициентов.

После определенных преобразований метод наименьших квадратов можно применять и для нелинейных уравнений.

На основе линейного уравнения

$$y = a + b_1x_1 + \dots + b_px_p + \varepsilon \quad (6)$$

Можно найти можно найти частные уравнения регрессии

$$\begin{cases} y_{x_1 x_2 x_3 \dots x_p} = f(x_1), \\ y_{x_2 x_1 x_3 \dots x_p} = f(x_2), \\ \dots\dots\dots, \\ y_{x_p x_1 x_2 \dots x_{p-1}} = f(x_p), \end{cases} \quad (7)$$

то есть уравнения от одного фактора, при фиксированных значениях остальных.

Это позволяет находить частные коэффициенты эластичности

$$E_{y_{x_i}} = b_i \frac{x_i}{f(x_i)} \quad (8)$$

Тесноту связи выбранного множества факторов с исследуемым признаком характеризует показатель множественной корреляции

$$R^2_{yx_1 \dots x_p} = 1 - \frac{\sum (y - \hat{y}_{x_1 \dots x_p})^2}{\sum (y - \bar{y})^2} \quad (9)$$

Если величина индекса множественной корреляции несущественно отличается от индекса парной взаимности, то данный фактор можно исключить из модели.

Значимость уравнения множественной регрессии оценивают по F – критерию Фишера

$$F = \frac{R^2}{1-R^2} \frac{(n-m-1)}{m}, \quad (10)$$

R – коэффициент множественной детерминации;

m – число параметров при переменных;

n – число наблюдений.

Аналогичные формулы есть для оценивания отдельных факторов с помощью частного F – критерия, который оценивает значимость коэффициентов чистой регрессии.

Оценка значимости коэффициентов чистой регрессии проводится также по t – критерию Стьюдента.

Кроме факторов имеющих количественный экономический смысл, иногда требуется включить в модель структурные (фиктивные) переменные (пол, регион). Их можно ввести в уравнение, например, как 0 или 1 при задании пола. Цель введения фиктивных переменных – отражение неоднородной совокупности. Но для многих проблем лучше неоднородную совокупность разбить на однородные части и анализировать их по отдельности. Наибольшая прогнозируемость присутствует у моделей, в которых зависимость переменных есть функция, как от экономических факторов, так и от фиктивных переменных. Фиктивные переменные отражают неоднородность экономического мира, как в пространстве, так и во времени.

В уравнении регрессии

$$y = a + b_1x_1 + \dots + b_px_p + \varepsilon \quad (12)$$

имеется случайная наблюдаемая величина ε . После того, как вычислены параметры модели, можно найти

$$\varepsilon_j = y - \hat{y}_x \quad (13)$$

При нахождении параметров предполагалось, что ε – случайные величины, которые имеют среднее значение 0, одну и ту же дисперсию и распределены по одному нормальному закону.

Но после создания модели обязательно исследовать ε . Для того, чтобы оценки параметров были несмещенными, состоятельными и эффективными необходимо проверить: случайность остатков, нулевое среднее, одинаковость

дисперсий для всех остатков, независимость остатков друг от друга, подчинение остатков нормальному закону.

Если эти условия не выполняются, то надо изменять модель, то есть либо менять модель, либо добавлять новые переменные.

1.2 Построение прогнозов временных рядов финансово-экономических показателей

В мире много финансовых рынков, на которых ежечасно продают и покупают финансовые инструменты. Чтобы выгодно распорядиться своими или государственными деньгами нужен анализ данных большого числового материала. Что покупать? Что продавать и когда? Обилие эконометрических методов решения таких задач настораживает.

Будущую доходность активов оценивают с помощью статистических параметров и предположения о распределении случайной величины отклонения от средней. Часто считают, что отклонения распределены по нормальному закону и это приводит к недооценке или переоценке вероятности очень больших или очень маленьких значений доходности.

Поэтому очень важным является понятие эффективности финансового рынка, то есть рынка, который имеет полную и достоверную информацию содержащуюся в ценах активов в момент времени t . Если рынок эффективен, то нельзя получить все время доходность выше нормальной.

Есть три уровня информированности участников рынка:

а) слабая форма – есть только история цен и доходности актива в прошлом;

б) полустрогая форма – есть доступ ко всей открытой информации по активам;

в) строгая форма – вся информация известна только некоторым участникам (далеко не всем).

Теперь появляется необходимость в каких-то тестах гипотезы эффективного рынка.

Суть теста – возможность получения «сверхнормального» дохода от операций на рынке.

Если ввести параметр «доходности» M в модель

$$r_t = \ln P_{t+1} - \ln P_t = M + \varepsilon_t \quad (14)$$

то вопрос об эффективности равносильен вопросу о том, являются ли величины в (14) случайными блужданиями.

Но так как участники рынка балансируют между ожидаемой доходностью и риском, то необходимо тестировать одновременно совместную гипотезу эффективности рынка и некоторой (их много) модели доходности. Как правило, доходность ведет себя по разному на коротких и длинных промежутках времени.

Большой вопрос и в том, что праздники и выходные дни на биржах, а также часовые пояса, вносят нерегулярность в данные, которые поэтому приходится сглаживать (успешно или нет).

Эксперты повторяют лозунг о том, что не надо класть яйца в одну корзину. Значит возникает задача построения оптимального портфеля ценных бумаг. Для этого формулируются некоторые оптимизационные задачи при наличии ограничений. Но эти задачи параметрические, так как туда входит, по крайней мере, ожидаемая доходность. Например, такая задача

$$\text{Min } (Sw, w) \quad (15)$$

при условиях $(v, m) = d$, сумма координат вектора v равна 1, где w – вектор, координаты которого есть доля соответствующего актива в портфеле, m – вектор математических ожиданий доходностей активов, S – матрица ковариаций вектора доходностей актива за данный период времени.

Оценить этот параметр можно многими способами, но нет гарантии, что будет выбран (даже если он есть) надежный. Например, оценка доходности после заявления Президента РФ за два дня до дефолта о том, что рубль крепок, не имела ничего общего с доходностью после 17 августа 1998 года. Аналогично К. Юдаева (зампред Центробанка РФ) весной 2014 года сказала, что ей жалко людей, которые покупают доллары по 38 рублей. Ничего, работает и сейчас на том же месте. Итак, если произойдет на интервале прогноза что-то необычное, то формулы будут неверны.

Следующей неизбежной задачей при успешных инвестициях будет вопрос о том, какие ценные бумаги нужно докупать для расширения портфеля. Опять имеется ряд моделей сводящихся к задачам оптимизации, в которых либо хотят увеличить надежность и уменьшить доходность (увеличив объем прибыли за счет увеличения портфеля) либо, наоборот, рискнуть и увеличить доходность.

Иногда (как последние годы в РФ) приобретаются безрисковые активы (например, казначейские обязательства США, правда сейчас из-за возможных санкций мы от них почти избавились). Также появляется задача о добавлении к безрисковым активам рискованных бумаг. Имеется много моделей оценки финансовых активов на основе тех или иных допущений, например, модель CAPM [2] однофакторной оценки. Другие модели предполагают и многофакторность.

В последнее время появились так называемые методы адаптивного прогнозирования. В их основе лежат модели дисконтирования данных, которые подгоняют свою структуру и параметры к внешним воздействиям. При этом учитывается единственный фактор – «время» [3].

Применяются две схемы: скользящего среднего и авторегрессии. Схема скользящего среднего оценивает текущий уровень как среднее всех предшествующих уровней. Веса уровней при этом убывают по мере удаления от последнего уровня, то есть чем актуальнее информация, тем она ценнее.

Например, модель экспоненциального сглаживания описывается формулой

$$S(t) = uy(t) + (1-u)S(t-1) \quad (16)$$

где $S(t)$ – значение экспоненциальной средней в момент t ; u – параметр сглаживания, $0 < u < 1$.

В авторегрессионной схеме текущий уровень оценивают взвешенной суммой нескольких предшествующих уровней. Теперь важнее те наблюдения, которые теснее связаны друг с другом.

К недостаткам адаптивного прогнозирования следует отнести невозможность рассчитать риски при использовании прогнозов.

2 Модели временных рядов

2.1 Обзор статей

В обзоре будем рассматривать работы посвященные экономическим проблемам разного уровня (страна, мир, регион, отрасль). Подходы в статьях к нашей проблематики очень разные.

Так работа [4] посвящена анализу проблемы тестирования и датировки пузырей на финансовых рынках. В статье бегло описывается взрывные авторегрессионные процессы, рассматриваются статистические методы тестирования на наличие пузыря, методы обнаружения и определения датировки возникновения пузырей, принципы построения доверительных интервалов для скорости роста пузырей. Демонстрируются эмпирические проверки обнаружения пузырей применительно к российским данным, в частности, к ряду валютного курса RUR/USD, получены моменты возникновения пузырей и моменты их исчезновения.

Задача прогнозирования волатильности является одной из актуальных проблем финансового рынка. В работе [5] рассматривается регрессивная модель волатильности российского валютного рынка RUR/USD. Используется разложение волатильности на компоненты, характеризующие фрактальную структуру финансового ряда. С помощью регрессионного анализа подтверждается квазицикличность одной из компонент. Обсуждается возможность прогноза динамики волатильности, в том числе прогноза перехода рынка в нестабильное состояние.

В работе же [6] авторы предлагают своеобразный метод расчета весовых коэффициентов для скользящего усреднения. Оказалось, что можно применить так называемые многоугольные числа.

Авторы [7] развивают модель Korhonen-Peresetsky, в которой доходность индекса финансового рынка была представлена в виде суммы двух

независимых компонент: глобальной (которая зависит от новостей, имеющих влияние на глобальный финансовый рынок) и локальной (зависящей от новостей, значимых только для данного рынка). Модель учитывала несинхронность наблюдений однодневных доходностей финансовых рынков, находящихся в разных часовых поясах, и позволяла оценить этот глобальный тренд. При этом предполагалось, что приращение глобального тренда между моментами закрытия бирж независимы. Авторы предложили модель с автокорреляцией глобального стохастического тренда, которая предполагает возможность корреляции его приращений на соседних временных интервалах.

В работе [8] в качестве меры зависимости случайных величин авторы используют копулы-функции. С их помощью они анализируют взаимосвязи цен акций компаний, относящихся к ведущим отраслям России и США, в докризисный период и период кризиса, с учетом и без учета временных лагов. В частности, оцениваются меры близости к независимости, комонотонности и контрамонотонности пар случайных величин. Подобный анализ взаимосвязей цен акций можно применять при отборе акций для формирования портфеля ценных бумаг. Целесообразно отбирать семейства акций, пары которых близки к контрамонотонности или независимости.

В работе [9] рассматривается методология макроэкономического моделирования российской экономики. Особенностью предложенной методологии является двухэтапная процедура построения эконометрических зависимостей. На первом этапе строится дезагрегированная динамическая модель, предназначенная для теоретического описания эволюции важнейших структурных секторов российской экономики: экспортно-ориентированного, внутренне-ориентированного, газового и сектора естественных монополий, а также денежно-кредитного, бюджетно-налогового сектора и сектора доходов и расходов населения. На втором этапе строится эконометрическая модель, содержащая как коинтеграционные и регрессионные зависимости, так и балансовые соотношения между важнейшими макроэкономическими

показателями. Это позволяет оценить последствия предлагаемых правительством программ макроэкономических и структурных реформ.

Денежно-кредитная политика является составной частью единой экономической политики государства. В работе [10] представлена система эконометрических моделей, предназначенных для прогнозирования целевых показателей и оценки вариантов денежно-кредитной политики. Эконометрические модели в форме коррекции ошибок, интегрированные в данную систему, взаимосвязаны по переменным, выступающим в роли инструментов денежно-кредитной политики, по переменным, характеризующим внешние воздействия, а также по переменным, выступающим в качестве целевых показателей денежно-кредитной политики. Описываются результаты оценки точности прогнозов.

В работе [11] на основе имеющихся данных проведен анализ развития мировой экономики в индустриальную эпоху. Выделены группы стран по характеру их экономической динамики. Предложена модель, описывающая процессы коэволюционного экономического развития государств в мировой системе. Делается вывод о неизбежности «фазового перехода» в мировой экономической динамике, аналогом которого в демографии является современный демографический переход (от больших семей к малым или даже неполным).

В последнее время наблюдается интенсивное применение методов, развитых в механике и прикладной математике к экономическим задачам. Это связано с тем, что многие явления в экономике происходят в волновом режиме, периодически возрастают или убывают. В работе [12] на основе аналогии с газовой динамикой и теорией упругости изучаются нелинейные слабые волны, описывающие, как динамику экономических процессов, так и процессы, протекающие в информационных сетях. Полученные результаты можно применить к задаче касающейся динамики движения ценных бумаг. Выводится линейное дифференциальное уравнение для опционов как функция

от количества этих бумаг и времени, дается его решение с приложением к динамике рынка ценных бумаг.

В настоящее время перед страной поставлена задача по обеспечению продовольственной безопасности. В силу этого возникает ряд вопросов по принятию решений в агропромышленном комплексе в условиях риска. В работе [13] изучается проблема получения численных оценок глубины памяти временных рядов урожайности важнейших сельскохозяйственных культур, выращиваемых в зонах земледелия с повышенными рисками. Такие временные ряды обладают долговременной памятью, они впитывают информацию о колебаниях погодных условий и их влиянии на урожайность. Другими словами, в этих рядах содержится информация об определенных закономерностях, которые принято считать долговременной памятью. Выявленные закономерности дают возможность строить эффективные прогнозы модели урожайности сельскохозяйственных культур.

Обилие исследований ценовых процессов на фондовых рынках наводит на мысль, что не существует никакой теории, которая позволяла бы с точностью предсказывать цены на фондовом рынке. В работе [14] рассматривается адаптация как основа функционирования механизма эффективного рынка. Тот факт, что фондовый рынок изменчив и на разных временных интервалах следует разным закономерностям, сформировал понимание процессов фондового рынка как мультитрендовых. Предложена формальная статистическая модель мультитрендового процесса как совокупности трендовых составляющих. Данная модель легла в основу динамической техники адаптивного разложения временных рядов на основе статистических наблюдений.

В статье [15] отслеживается стохастическая связь внешних причин волатильности фондовых индексов РФ. Утверждается, что котировки валютных пар влияют на фондовый рынок РФ через нефтяные цены и через индексы фондовых рынков США. Тезис основывается на сравнении коэффициентов корреляции за одинаковый период времени.

В работе [16] методами регрессионного анализа установлена тесная связь цены на недвижимость и курса доллара в рамках помесечной модели, погодная же модель дает связь с ценой нефти и стоимостью стройматериалов. Авторы предложили учитывать также новый показатель: склонность к сбережению высокодоходных групп населения.

Автор [17] рассматривает сценарии моделирования развития нефтегазовой отрасли на основе исторических данных фирм. Выводы основаны на имитационно-стохастическом получении показателей. Остается открытым вопрос о способе выбора параметров имитационной модели.

В статье [18] дается оценка вероятностей различных вариантов развития на основе прогнозов различных организаций, которым присваивается весовой коэффициент значимости на основе достоверности их прошлых прогнозов. На основе ординальной и интервальной информации дается диапазон цен на нефть для каждого варианта, что может быть основой для принятия управленческих решений.

Работа [19] посвящена модели развития экономики РФ на среднесрочную перспективу. Авторы применяют модель при предположениях о стагфляции и волатильности рубля от нефти (вопреки заявлениям властей), которую они обуславливают на основе регрессионной модели. Предполагается также, что дефицит бюджета финансируется за счет эмиссии денег. Основным уравнением спроса на деньги в модели является

$$(M/PY)^D = k(r + \pi^e)^{-\alpha}, \alpha > 0, k = const, \quad (17)$$

где M – денежная масса, P – уровень цен в экономике, Y – реальный ВВП, r – реальная процентная ставка, π^e – ожидаемая инфляция, α – параметр.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе изучения материала по курсовой работе выяснилось, что эконометрика в настоящее время очень математизирована. В ней применяются самые неожиданные, на первый взгляд, разделы математики (фракталы, многоугольные числа и др.). Кроме того, обилие моделей по одним тем же проблемам, показывает, что в научном и управленческом мире еще не пришли к однозначным решениям.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Эконометрика / И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Т.В. Костеев и др. – М. : Финансы и статистика, 2007, – 576 с.
- 2 Магнус Я.Р. Эконометрика. Начальный курс / Я.Р. Магнус , П.К. Катыхов, А.Л. Пересецкий – М. : Дело, 2004, – 576 с.
- 3 Новиков А.И. Модели прогнозирования финансово-экономических показателей / А.И. Новиков, Т.И. Солодка // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. – 2016. – Т.1 – №11 – С.111-122.
- 4 Синельникова-Мурылева Е.В. Тестирование временных рядов на наличие пузырей (с приложением к российским данным) / Е.В. Синельникова-Мурылева, А.А. Скроботов // Прикладная эконометрика. –2017. – Т.46 – №1 – С.90-103.
- 5 Путко Б.А. Модель волатильности обменного курса валют (RUR/USD) построенная на основе фрактальных характеристик финансового ряда / Б.А. Путко, А.С. Диденко, М.М. Дубовиков // Прикладная эконометрика. – 2014. – Т.36 – №4 – С.79-87.
- 6 Агранович Ю.Я. Сглаживание временных рядов показателей финансовых рынков на основе метода многоугольных чисел / Ю.Я. Агранович, Н.В. Концевая, В.Л. Хацкувич // Прикладная эконометрика. – 2010. – Т.19 – №3 – С.3-8.
- 7 Дурдыев Р.И. Автокорреляция в глобальном стохастическом тренде / Р.И. Дурдыев, А.А. Пересецкий // Прикладная эконометрика. – 2014. – Т.35 – №3 – С.39-58.
- 8 Оценка взаимосвязей временных рядов курсов акций с помощью копула-функций / Е.М. Бронштейн, Е.И. Прокудина, А.С. Герасимова и др. // Прикладная эконометрика. – 2011. – Т.22 – №2 – С.22-31.

- 9 Айвазян С.А. Макроэконометрическое моделирование: подходы, проблемы, пример эконометрической модели российской экономики / С.А. Айвазян, Б.Е. Бродский // Прикладная эконометрика. – 2006. – Т.2 – С.85-102.
- 10 Разработка и применение эконометрических моделей для прогнозирования и анализа вариантов денежно-кредитной политики / В.И. Малюгин, М.В. Демиденко, Д.Л. Калечиц и др. // Прикладная эконометрика. – 2009. – Т.14 – №2 – С.24-35.
- 11 Кирилук И.Л. Особенности долгосрочной экономической динамики мировой системы: анализ статистических данных / И.Л. Кирилук, С.Ю. Малков, А.С. Малков // Прикладная эконометрика. – 2009. – Т.16 – №4 – С.34-48.
- 12 Аналитические и численные исследования динамических процессов в экономике методами волновой динамики / А.Г. Багдаев, С.В. Варданян, Д.Р. Карапетян и др. // Прикладная эконометрика. – 2009. – Т.13 – №1 – С.50-71.
- 13 Модифицированная система моделей и методов прогнозирования временных рядов с памятью / А.М. Кумратова, Д.Н. Савинская, А.И. Неженец и др. // Современная экономика: проблемы и решения. – 2015 – Т.61 – №1 – С.8-18.
- 14 Давнис В.В. Адаптивное трендовое разложение финансовых временных рядов / В.В. Давнис, В.В. Коротких // Современная экономика: проблемы и решения. – 2014 – №10 – С.8-20.
- 15 Митин Ю.П. К вопросу о применении котировок валютных пар в качестве индикатора спроса на акции российских компаний / Ю.П. Митин // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – №2 – С.263-267.
- 16 Сальников В.А. Модели прогнозирования цен на московском рынке жилой недвижимости / В.А. Сальников, О.М. Михеева // Проблемы прогнозирования. – 2018. – Т.1 – №166 – С.129-139.
- 17 Гатаулина Р.И. Прогнозирование финансово-экономических показателей / Р.И. Гатаулина // Научные записки молодых ученых. – 2014. – №2 – С.42-45.

18 Назарова Ю.А. Прогнозирование мировых цен на нефть по нечисловой экспертной информации / Ю.А. Назарова // Вестник финансового университета. – 2015. – Т.87 – №3 – С.155-160.

19 Прогнозная модель экономической динамики в условиях stagflation с учетом волатильности курса национальной валюты / А.А. Акаев, Н.С. Зиядуллаев, А.И. Сарыгулов // Проблемы прогнозирования. – 2017. – Т.162 – №3 – С.34-41.

Кабинет - Антиплагиат

<https://users.antiplagiat.ru/cabinet>

АНТИПЛАГИАТ

ТВОРИТЕ СОБСТВЕННЫМ УМОМ

sk

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ

gannicus.nd@mail.ru

БАЛЛОВ

0

ТАРИФ

Бесплатный доступ (0/0)

МОДУЛИ И КОЛЛЕКЦИИ

Подключено: 1 [смотреть](#)

МЕНЮ

КАБИНЕТ

ДОБАВИТЬ ДОКУМЕНТ

ДОБАВИТЬ ТЕКСТ

ПАПКИ

Все документы

Корневая папка

1

создать

удалить

переименовать

переместить

Поиск по названиям документов

ПЕРЕПРОВЕРИТЬ

ПЕРЕМЕСТИТЬ

УДАЛИТЬ

ИЗМЕНИТЬ НАЗВАНИЕ И ТИП

ИНФОРМАЦИЯ

ИСТОРИЯ ОТЧЕТОВ

Название	Дата загрузки	заимствования	цитирование	оригинальность	КРАТКИЙ ОТЧЕТ	ОТЧЕТ
Курсовая_Нагорный_010302	06 Янв 2019 18:33	31,95%	0%	68,05%		

1 документ

Показывать по 10 20 50 100

ГЛАВНАЯ

ИСТОРИЯ ОБНОВЛЕНИЙ

ПОМОЩЬ

КОНТАКТЫ

Сайт для корпоративных клиентов

Пользовательское соглашение

Соглашение об обработке персональных данных

АО "Антиплагиат" 2005-2019 © Все права защищены

18:33

06.01.2019