

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра статистики и эконометрики

Т.В. Лебедева

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 38.04.01 Экономика

Оренбург
2018

УДК 311.3(076.5)
ББК 65.051.0я7
Л 33

Рецензент – кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики и эконометрики Оренбургского государственного университета Н.С. Еремеева

Лебедева, Т.В.
Л 33 Статистическое прогнозирование: методические указания/
Т.В. Лебедева; Оренбургский гос. ун-т.– Оренбург: ОГУ, 2018. – 61 с.

Содержат рекомендации по выполнению курсовой работы; для самоподготовки обучающихся; по самостоятельному изучению разделов дисциплины; для подготовки к лабораторным и практическим занятиям, а также для подготовки к рубежному контролю.

Методические указания предназначены для самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины «Статистическое прогнозирование» по направлению подготовки 38.04.01 Экономика.

УДК 311.3(076.5)
ББК 65.051.0я7

© Лебедева Т.В., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

Введение	4
1 Методические указания по выполнению курсовой работы.....	5
2 Методические рекомендации для самоподготовки обучающихся	14
3 Методические указания по самостоятельному изучению разделов дисциплины.....	20
4 Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям	37
5 Методические указания для подготовки к практическим занятиям.....	41
6 Методические рекомендации для подготовки к рубежному контролю	50
Список использованных источников	61

Введение

Целью изучения дисциплины «Статистическое прогнозирование» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по методологии социально – экономического прогнозирования. При этом ставятся задачи изучения видов прогнозов и особенностей их применения; освоения современных статистических методов прогнозирования социально – экономических процессов и явлений; получения навыков решения реальных задач, встречающихся в различных областях знаний на базе отечественных и зарубежных пакетов прикладных программ

Преподавание дисциплины «Статистическое прогнозирование» строится исходя из требуемого уровня подготовки магистров по направлению «Экономика».

Согласно рабочей программы дисциплины «Статистическое прогнозирование», для обучающихся предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

- 1) выполнение курсовой работы;
- 2) самоподготовка: проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;
- 3) самостоятельное изучение разделов;
- 4) подготовка к лабораторным занятиям;
- 5) подготовка к практическим занятиям;
- 6) подготовка к рубежному контролю.

В соответствии с рабочей программой, разработаны методические указания. Они состоят из шести глав и содержат рекомендации по выполнению курсовой работы; для самоподготовки обучающихся; по самостоятельному изучению разделов дисциплины; для подготовки к лабораторным и практическим занятиям, а также для подготовки к рубежному контролю.

Структура методических указаний, а также комплексный подход изложения материала способствуют повышению качества всех форм подготовки обучающихся.

1 Методические указания по выполнению курсовой работы

Обязательными структурными элементами работы являются: титульный лист, задание на курсовую работу, содержание, основная часть (выполненные задания); список использованной литературы и приложения при необходимости.

Титульный лист является первой страницей работы, но номер страницы на нём не проставляется.

На листе задание на курсовую работу также не проставляется номер страницы.

В содержании последовательно указываются заголовки всех структурных элементов работы и номера страниц, на которых они размещаются.

Основная часть (выполненные задания) состоит из решенных заданий.

При необходимости в заключении курсовой работы указываются список использованной литературы и приложения.

Независимо от темы курсовые работы должны включать следующие разделы:

Введение, которое должно содержать обоснование актуальности проблемы исследования; цель курсовой работы; формулировку предмета исследования и обоснование объекта исследования; перечень задач, решаемых в работе для достижения поставленной цели; а также теоретическую, методологическую и информационную базы исследования.

В *основной части* курсовой работы необходимо раскрыть выбранную тему, осветив только те вопросы, которые непосредственно относятся к исследуемой проблеме. В курсовых работах, посвященных применению статистических методов анализа динамики и прогнозирования в исследовании экономических процессов, не следует давать общую характеристику всех статистических методов прогноза, писать о роли статистической методологии вообще. Необходимо раскрыть только те методы прогнозирования, которые могут быть применены, исходя из цели и задач исследования, характера имеющейся информации. Особое внимание следует уделить особенностям применения этих методов при анализе конкретных явлений и

процессов с учетом их специфики и предпосылок применения конкретных методов прогнозирования.

Если выбранная тема курсовой работы предполагает рассмотрение целой группы статистических методов, анализа и прогнозирования, то изложение должно вестись с точки зрения описания особенностей применения для изучения конкретного объекта. При раскрытии данного вида следует не только перечислять методы, используемые для изучения сложных объектов и явлений, но и провести их сравнительный анализ, показать преимущества и недостатки применения каждого из них при решении конкретных прикладных задач.

В курсовой работе могут быть использованы различные статистические методы исследования статистики и динамики в зависимости от выбранного объекта и исходной информационной базы, но *основой* является обоснование целесообразности применения этих методов.

В конце каждого параграфа курсовой работы необходимо сделать краткие выводы.

В *заключении* формулируются общие выводы по работе, дается оценка полученных результатов, исходя из целей и задач курсовой работы, а также возможные пути дальнейшего исследования.

Если при проведении исследования у студента возникают какие-либо затруднения, ему следует обратиться за помощью к преподавателю кафедры - руководителю курсовой работы.

Завершает курсовую работу *библиографический список*, включающий в себя не менее 15 источников.

Громоздкие статистические данные, расчеты и методики прогнозных значений, суть которых излагается в основной части курсовой работы целесообразно выносить в «*Приложения*».

Примерные планы курсовых работ

Примерный план по теме «Статистический анализ динамики и прогнозирование величины реальных среднедушевых денежных доходов населения РФ»

Введение

1. Теоретические основы статистического анализа динамики и прогнозирования величины реальных среднедушевых денежных доходов населения

1.1 Основные категории и определения, применяемые в статистическом анализе динамики и прогнозировании величины реальных среднедушевых денежных доходов населения

1.2 Методы, применяемые в статистическом анализе динамики и прогнозировании величины реальных среднедушевых денежных доходов населения

2. Статистический анализ структуры временного ряда величины реальных среднедушевых денежных доходов населения РФ

2.1 Построение тренд – сезонной модели

2.2 Гармонический анализ

2.3 Регрессионный анализ

3. Прогнозирование временного ряда величины реальных среднедушевых денежных доходов населения РФ

3.1 Прогнозирование по моделям сезонности

3.2 Адаптивные методы прогнозирования

3.3 Прогнозирование по ARIMA- и ARMA – моделям

Выводы и предложения

Список использованных источников

Приложения

Примерный план по теме «Статистический анализ динамики и прогнозирование официального курса доллара США в РФ»

Введение

1. Теоретические основы статистического анализа динамики и прогнозирования официального курса доллара США

1.1 Основные категории и определения, применяемые в статистическом анализе динамики и прогнозировании официального курса доллара США

1.2 Методы, применяемые в статистическом анализе динамики и прогнозировании официального курса доллара США

2. Статистический анализ структуры временного ряда официального курса доллара США в РФ

2.1 Проверка гипотезы о наличии тенденции во временном ряду официального курса доллара США в РФ

2.2 Аналитическое выравнивание временного ряда официального курса доллара США в РФ

2.3 Моделирование ряда с учетом сезонной составляющей

3. Прогнозирование временного ряда официального курса доллара США в РФ

3.1 Прогнозирование по моделям тренда и сезонности

3.2 Адаптивные методы прогнозирования

3.3 Прогнозирование по ARIMA- и ARMA – моделям

Выводы и предложения

Список использованных источников

Приложения

Примерный план по теме «Статистический анализ динамики и прогнозирования средних цен на рынке жилья РФ»

Введение

1 Теоретические основы статистического анализа временных рядов и прогнозирования средних цен на рынке жилья РФ

1.1 Основные категории и определения, применяемые в анализе динамики и прогнозировании средних цен на рынке жилья РФ

1.2 Статистические методы, применяемые в анализе динамики и прогнозировании средних цен на рынке жилья РФ

- 2 Статистический анализ динамики средних цен на рынке жилья РФ
 - 2.1 Оценка интенсивности изменения средних цен на рынке жилья РФ
 - 2.2 Анализ тенденции средних цен на рынке жилья РФ
 - 2.3 Анализ колеблемости средних цен на рынке жилья РФ
- 3 Прогнозирование средних цен на рынке жилья РФ
 - 3.1 Прогнозирование на основе адаптивных методов
 - 3.2 Авторегрессионное моделирование и прогнозирование
 - 3.3 Прогнозирование на основе системы рядов динамики
- Заключение
- Список использованных источников
- Приложения

Примерный план по теме «Статистический анализ динамики и прогнозирование чистой прибыли ООО «ААА»»

Введение

1. Теоретические основы статистического анализа временных рядов и прогнозирования

1.1 Основные категории и определения, применяемые при анализе динамики и прогнозировании основных показателей, характеризующих деятельность предприятия

1.2. Статистические методы, применяемые в анализе динамики и прогнозировании чистой прибыли предприятия

2. Статистический анализ динамики чистой прибыли предприятия ООО «ААА»

2.1. Оценка интенсивности изменения чистой прибыли предприятия

2.2. Анализ тенденции чистой прибыли предприятия

2.3. Анализ колеблемости чистой прибыли предприятия

3. Применение многофакторных моделей прогнозирования чистой прибыли ООО «ААА»

3.1. Корреляция и регрессия по первым разностям

3.2. Корреляция и регрессия по отклонениям от тренда

3.3. Регрессия по уровням ряда с включением фактора времени

Заключение

Список использованных источников

При написания курсовой работы следует учитывать требования, предъявляемые к статистическим данным предъявляемые исходя из используемых методов анализа и прогнозирования.

Так, для аналитического выравнивания, временной ряд должен иметь как минимум 7 наблюдений; при исследовании колеблемости и устойчивости не менее 20 наблюдений; анализ сезонности должен проводиться не менее чем за 3 года в разрезе по месяцам или за 5 лет в разрезе по кварталам.

Примерная тематика курсовых работ

- 1 Статистический анализ и прогнозирование доходов бюджета (какого-либо региона, района, страны);
- 2 Статистический анализ и прогнозирование объема поступлений в бюджет (по различным статьям);
- 3 Статистический анализ и прогнозирование расходов бюджета (какого-либо региона, района, страны);
- 4 Статистический анализ и прогнозирование расходов бюджета (по различным статьям);
- 5 Статистический анализ и прогнозирование валютных курсов;
- 6 Статистический анализ и прогнозирование уровня инфляции;
- 7 Статистический анализ и прогнозирование курса акций (других видов ценных бумаг);
- 8 Статистический анализ и прогнозирование объемов кредитных вложений;
- 9 Статистический анализ и прогнозирование объема инвестиций;
- 10 Статистический анализ и прогнозирование прибыли (по данным предприятия, организации и т.п.);

- 11 Статистический анализ и прогнозирование кредиторской (дебиторской, по заработной плате и др.) задолженности предприятий (организаций);
- 12 Статистический анализ и прогнозирование доходов Пенсионного фонда РФ;
- 13 Статистический анализ и прогнозирование расходов Пенсионного фонда РФ;
- 14 Статистический анализ и прогнозирование среднемесячного размера пенсии;
- 15 Статистический анализ и прогнозирование среднемесячной номинальной заработной платы в различных видах экономической деятельности;
- 16 Статистический анализ и прогнозирование среднемесячной реальной заработной платы в различных видах экономической деятельности;
- 17 Статистический анализ и прогнозирование уровня занятости населения;
- 18 Статистический анализ и прогнозирование уровня безработицы населения;
- 19 Статистический анализ и прогнозирование уровня экономической активности населения;
- 20 Статистический анализ и прогнозирование уровня преступности;
- 21 Статистический анализ и прогнозирование уровня брачности;
- 22 Статистический анализ и прогнозирование уровня разводимости;
- 23 Статистический анализ и прогнозирование уровня рождаемости (смертности);
- 24 Статистический анализ и прогнозирование уровня смертности;
- 25 Статистический анализ и прогнозирование естественного прироста (убыли) населения;
- 26 Статистический анализ и прогнозирование производительности труда;
- 27 Статистический анализ и прогнозирование фондовооруженности;
- 28 Статистический анализ и прогнозирование объема товарооборота;
- 29 Статистический анализ и прогнозирование уровня цен;
- 30 Статистический анализ и прогнозирование объема ВВП (ВРП);
- 31 Прогнозирование качества продукции;
- 32 Моделирование и прогнозирование спроса населения в розничной торговле;
- 33 Прогнозирования спроса населения на товары длительного пользования;
- 34 Особенности статистического прогнозирования в социологии;

- 35 Статистические модели анализа и прогнозирования численности населения, половозрастного состава и численности семей;
- 36 Моделирование и прогнозирование миграционных процессов;
- 37 Статистические модели анализа и прогнозирования заболеваемости;
- 38 Прогнозирование потребности в специалистах;
- 39 Модели прогноза в экологии;
- 40 Анализ и прогнозирование показателей моральной статистики;
- 41 Статистические методы прогнозирования в отраслях промышленности (на примере одной из отраслей);
- 42 Статистические методы прогнозирования в сельском хозяйстве (на примере одной из отраслей);
- 43 Моделирование и прогнозирование спроса населения на товары повышенного спроса;
- 44 Статистические методы анализа и прогнозирования рынка жилья (конкретного города, региона, государства);
- 45 Анализ и прогнозирование товарной структуры рынка;
- 46 Методы статистического анализа и прогнозирования сегментации рынка;
- 47 Статистические методы анализа и прогнозирования конкурентоспособности в сфере маркетинга;
- 48 Оценка и прогнозирование конкурентоспособности фирм;
- 49 Модели прогноза эффективности рекламы в системе маркетинговых коммуникаций;
- 50 Моделирование и прогнозирование спроса, предложения и цены;
- 51 Методы статистического прогнозирования в системе статистического управления;
- 52 Статистические методы анализа и прогнозирования сегментов финансового рынка;
- 53 Прогнозные модели финансового состояния предприятия;
- 54 Прогнозирование основных показателей платежеспособности;
- 55 Модели состояния и прогноза оборотного капитала;

- 56 Методы анализа и прогнозирования доходности предприятий;
- 57 Статистический анализ и прогнозирование эффективности капиталовложений;
- 58 Модели анализа и прогноза основных показателей деятельности валютной биржи;
- 59 Модели прогноза основных курсов валют;
- 60 Модели прогноза эффективности и деловой активности коммерческих банков (на конкретном примере);
- 61 Эвристические методы прогнозирования в оценке оптимального уровня риска;
- 62 Статистический анализ и прогнозирование факторов, влияющих на стратегию банков;
- 63 Моделирование и прогнозирование спроса на рынках производственных ресурсов;
- 64 Статистическое моделирование и прогнозирование эффективности инвестиционной деятельности фирмы;
- 65 Метод экспертных оценок в оценке рисков в современном бизнесе.

2 Методические рекомендации для самоподготовки обучающихся

Проработка теоретического материала (учебниками, первоисточниками, дополнительной литературой). При изучении нового материала на лекциях, освещаются наиболее важные и сложные вопросы учебной дисциплины, вводится новый фактический материал. Поэтому к каждому последующему занятию студенты готовятся по следующей схеме:

- разобраться с основными положениями предшествующей лекции;
- изучить соответствующие темы в учебных пособиях.

Работа с дополнительной учебной и научной литературой. Включает в себя составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; выписки из текста; работа со словарями и справочниками; ознакомление с нормативными документами; конспектирование научных статей заданной тематики.

Составление презентаций на темы лекций

Практические рекомендации по созданию презентаций

Создание презентации состоит из трех этапов:

1. Планирование презентации – это многошаговая процедура, включающая определение целей, изучение аудитории, формирование структуры и логики подачи материала.

2. Разработка презентации – методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации.

3. Репетиция презентации – это проверка и отладка созданной презентации.

Литература, рекомендуемая к изучению

1. Абчук, В.А. Прогнозирование в бизнесе, менеджменте и маркетинге / В. А. Абчук. – Санкт-Петербург : Изд-во Михайлова В.А., 2005. - 448 с. - ISBN 5-8016-0263-1.

2. Анализ и прогнозирование финансово-хозяйственной деятельности / под ред. М.В. Васильевой. - Москва : Студенческая наука, 2012. - Ч. 1. Сборник студенческих работ. - 1270 с. - (Вузовская наука в помощь студенту). - ISBN 978-5-00046-010-8

3. Арженовский, С. В. Методы социально-экономического прогнозирования : учеб. пособие / С. В. Арженовский. - Москва : Дашков и К, 2009. - 236 с. - ISBN 978-5-91131-941-0.

4. Афанасьев, В. Н. Моделирование и прогнозирование временных рядов : учеб.-метод. пособие / В. Н. Афанасьев, Т. В. Лебедева. - Москва : Финансы и статистика, 2009. - 292 с. - ISBN 978-5-279-03402-4.

5. Афанасьев, В. Н. Статистика: дополнительные главы к разделу «Развитие методологии прогнозирования» : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 38.06.01 Экономика / В. Н. Афанасьев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.60 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2017. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0

6. Афанасьев, В. Н. Статистические методы прогнозирования в экономике: учеб.-метод. пособие / В. Н. Афанасьев, Т. В. Лебедева. – Москва : Финансы и статистика, 2009. - 180 с. - ISBN 978-5-279-03401-7.

7. Афанасьев, В.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебник / В.Н. Афанасьев, М.М. Юзбашев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Финансы и статистика, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-279-03400-0

8. Беляков, Н.С. Прогнозирование финансового состояния и диагностика банкротства / Н.С. Беляков. - М. : Лаборатория книги, 2009. - 92 с.

9. Бешелев, С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич– Москва: Статистика, 1980. – 263с.

10. Бокс, Дж. Анализ временных рядов. Прогноз и управление / Дж. Бокс, Г. Дженкинс. – Москва : Мир, 1974, вып.1,2. – 406с.

11. Боровиков, В.П. Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows: основы теории и интенсивная практика на компьютере: учеб. пособие для вузов / В. П. Боровиков, Г.И. Ивченко. – Москва : Финансы и статистика, 2000. - 384 с. - ISBN 5-279-01980-1.

12. Брюков, В.Г. Как предсказать курс доллара. Эффективные методы прогнозирования с использованием Excel и Eviews / В.Г. Брюков. - Москва : КНОРУС : ЦИПСИР, 2011. - 271 с. - ISBN 978-5-406-01441-7

13. Геец, В.М. Отраслевое прогнозирование: Методические и организационные аспекты / В.М. Геец – Киев : Наук.думка, 1990 – 118с.

14. Гринспен, А. Карта и территория=The Map and the Territory. Risk, Human Nature, and the Future of Forecasting: риск, человеческая природа и проблемы прогнозирования / А. Гринспен ; под ред. В. Ионова. - Москва : Альпина Паблишер, 2016. - 412 с. - ISBN 978-5-9614-4699-9

15. Дуброва, Т.А. Статистические методы прогнозирования : учебное пособие / Т.А. Дуброва. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 206 с. - ISBN 5-238-00497-4.

16. Евстигнеев, В.Р. Прогнозирование доходности на рынке акций / Евстигнеев В. Р. - Москва : Маросейка, 2009.

17. Клинов, В.Г. Прогнозирование долгосрочных тенденций в развитии мирового хозяйства / Клинов В.Г. – Москва : Магистр, 2010.

18. Князевский, В.С. Анализ временных рядов и прогнозирование: учеб. Пособие / В.С. Князевский, И.В. Житников. – Ростов-на-Дону: РГЭА, 1998. – 161 с.

19. Ковалева, Л.Н. Многофакторное прогнозирование на основе рядов динамики / Л.Н. Ковалева. - Москва : Статистика, 1980. - 104 с.

20. Лукашин, Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов : учеб. пособие для вузов / Ю.П. Лукашин. - Москва : Финансы и статистика, 2003. - 416 с. -ISBN 5-279-02740-5.

21. Льюис, К.Д. Методы прогнозирования экономических показателей / К.Д. Льюис. - Москва: Финансы и статистика, 1986. – 130с.

22. Минашкин, В.Г. Бизнес-статистика и прогнозирование : учебно-практическое пособие / В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова, Р.А. Шмойлова. - Москва : Евразийский открытый институт, 2010. - 255 с. - ISBN 978-5-374-00379-6
23. Музыко, Е.И. Экономическое прогнозирование : учебно-методическое пособие / Е.И. Музыко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 240 с. : схем., табл. - ISBN 978-5-7782-2701-9
24. Николаев, А.С. Прогнозирование затрат на рекламу / А.С. Николаев. - Москва : Лаборатория книги, 2010. - 109 с.
25. Орлов, Ю.Н. Нестационарные временные ряды: методы прогнозирования с применением анализа финансовых и сырьевых рынков / Ю.Н. Орлов, К.П. Осминин. - Москва : Либроком, 2011. - 384 с. - ISBN 978-5-397-01541-7.
26. Поляков, В.В. Прогнозирование мирового товарного рынках: теория и практика / В. В. Поляков. - Москва : Экзамен, 2002. - 288 с. - ISBN 5-8212-0396-4.
27. Прогнозирование цикличного общественно-экономического развития внешней и внутренней среды организации: монография / Ю.А. Адериho, А.Ф. Крюков, А.Г. Шеломенцев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2013. - 404 с. : табл., граф., схем. - Библиогр.: с. 359-377. - ISBN 978-5-7638-2813-9
28. Садовникова, Н.А. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебник / Н.А. Садовникова, Р.А. Шмойлова. - Москва : Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2016. - 152 с. - ISBN 978-5-4257-0204-3
29. Садовникова, Н.А. Прогнозирование в налогообложении: учебно-практическое пособие / Н.А. Садовникова. - Москва : Евразийский открытый институт, 2009. - 102 с. - ISBN 978-5-374-00317-8
30. Статистическое моделирование и прогнозирование; под ред. А.Г. Грандберга. – Москва : Финансы и статистика, 1990. – 382 с.
31. Сушко, О.П. Прогнозирование ценовой динамики целлюлозно-бумажной продукции российских и мировых производителей : монография / О.П. Сушко,

А.В. Пластинин ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Архангельск : САФУ, 2015. - 136 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-01076-0

32. Тарасов, В.Л. Основы социально-экономического прогнозирования с применением Excel 2007 / В.Л. Тарасов ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Поволжский государственный технологический университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2012. - 196 с.

33. Теория прогнозирования и принятия решений: учеб. пособие; Под ред. С.А. Саркисяна. – Москва: Высшая школа, 1977 – 353с.

34. Горопов, А.С. Прогнозирование выхода продукции деревообрабатывающих производств / А.С. Горопов, Е.В. Микрюкова, В.Ф. Краснова ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Поволжский государственный технологический университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2012. - 148 с.

35. Френкель, А.А. Прогнозирование производительности труда : методы и модели / А. А. Френкель.- 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Экономика, 2007. - 221 с. - ISBN 978-5-282-02673-3.

36. Ханк, Дж. Э. Бизнес-прогнозирование: [пер. с англ.] / Джон Э. Ханк, Дин У. Уичерн, Артур Дж. Райтс.- 7-е изд. - Москва; Санкт-Петербург; Киев : Вильямс, 2003. - 656 с. - ISBN 5-8459-0436-6.

37. Чекалин, А.С. Прогнозирование конъюнктуры рынка ценных бумаг / Чекалин А.С. - Лаборатория книги, 2010.

38. Четыркин, Е.М. Статистические методы прогнозирования. – Москва: Статистика, 1977- 200с.

39. Чуев, Ю.В. Прогнозирование количественных характеристик процессов / Ю.В Чуев, Ю.Б. Михайлов, В.И. Кузьмин– Москва: Советское радио, 1975 – 323с.

40. Яковенко, Е.Г. Циклы жизни экономических процессов, объектов и систем / Е.Г. Яковенко, М.И. Басс, Н.В. Махров – Москва: Наука, 1991. – 192с.

41. Яковец, Ю.В. Циклы. Кризисы. Прогнозы. – Москва: Наука, 1999. – 447с.

Периодические издания

1. «Проблемы прогнозирования»;
2. «Российская экономика: прогнозы и тенденции»;
3. «Вопросы статистики»;
4. «Прогнозы и стратегии»;
5. «Вопросы экономики»;
6. «Российский экономический журнал»;
7. Журнал «Эксперт»;
8. «Финансы и бизнес».

Интернет-ресурсы

1. Высшая школа экономики: [официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.hse.ru>

2. Федеральная служба государственной статистики: [официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>

3. Международная компания «Прогноз»: [официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.prognoz.ru>

4. Российское отделение Академии прогнозирования: [официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.maib.ru/prognostication/>

5. «Эксперт»: журнала: [официальный сайт]. – Режим доступа: <http://expert.ru>

6. Инвестиционный холдинг «ФИНАМ»: [официальный сайт]. – Режим доступа: <http://www.finam.ru>

7. Бизнес Клуб Онлайн: [официальный сайт]. – Режим доступа: <http://biznesklubonline.com>

3 Методические указания по самостоятельному изучению разделов дисциплины

На самостоятельное изучение выносятся два раздела дисциплины «Научные основы прогнозирования» и «Объединение прогнозов».

При изучении **первого раздела** необходимо обратить внимание на следующие вопросы.

Понятие, сущность категорий прогноз и прогнозирование

В настоящее время существует множество трактовок понятий прогноза и прогнозирования.

Так, согласно Френкелю А.А. «Экономический прогноз – это некоторая гипотеза, некоторая вероятностная оценка протекания экономического процесса в будущем». По мнению Лопатникова Л.И., «прогноз – это научно обоснованное суждение о возможных состояниях объекта в будущем или об альтернативных путях и сроках достижения этих состояний (либо как о том и другом). Это суждение, хотя и носит вероятностный характер, все же обладает определенной степенью достоверности». Согласно С.К. Бетяеву прогноз – научно обоснованное предвидение. Прогноз только очерчивает горизонт, внутри которого справедлива выбранная модель. Уткин Е.А. определяет прогноз как результат процесса прогнозирования, выраженный в словесной, математической, графической или другой форме суждения о возможном состоянии экономического объекта и его среды в будущий период времени. По мнению Борисова А.Б. прогноз – научно обоснованная гипотеза о вероятном будущем состоянии системы и объектов и характеризующие это состояние показатели. Четыркин Е.М. дает следующее определение: «Термином прогноз обозначается возможное будущее значение некоторого показателя (условное утверждение)». Необходимо отметить, что эти определения имеют слишком общий характер и их необходимо уточнить.

На наш взгляд под *прогнозом* следует понимать научное, основанное на эмпирических данных, вероятностное представление о состоянии объекта прогнозирования на определенный момент времени при определенных условиях среды его функционирования.

В свою очередь *прогнозирование* – это процесс разработки прогноза.

Прогнозирование включает в себя одновременное исследование объекта прогнозирования и среды его функционирования. При этом методология прогнозирования предполагает следующие **этапы**:

1) *предпрогнозная ориентация*. Данный этап включает определение объекта прогнозирования (т.е. процессов, явлений и событий на которые направлена деятельность субъекта прогнозирования); цели и задач прогнозирования; периода основания и упреждения прогноза;

2) *эмпирический этап* предполагает сбор и обработку фактических данных об объекте прогнозирования и среды его функционирования;

3) *аналитический этап* включает анализ собранной информации и выбор (разработку) методов прогнозирования;

4) *непосредственно прогнозирование* – этап прогнозирования, на котором разрабатывается прогноз;

5) *верификация прогноза* – на этом этапе осуществляется оценка достоверности и точности прогноза;

6) *корректировка прогноза* – производится уточнение прогноза на основании его верификации и (или) дополнительных данных;

7) *синтез прогнозов* – заключительный этап прогнозирования, на котором разрабатывается системный прогноз.

Следовательно, прогнозирование должно основываться на следующих **принципах**:

1) системность – взаимоувязанность и соподчиненность прогнозов;

2) вариантность (альтернативность) – разработка вариантов прогноза исходя из особенностей рабочей гипотезы и поставленной цели;

3) непрерывность – корректировка прогнозов по мере необходимости при поступлении новых данных об объекте прогнозирования и среды его функционирования;

4) верифицируемость – определение достоверности, точности и обоснованности прогнозов;

5) рентабельность – превышение экономического эффекта от использования прогноза над затратами на его разработку.

Классификация прогнозов

Типология экономических прогнозов может строиться по различным критериям в зависимости от целей, задач, масштабности объекта прогнозирования, периода упреждения, назначения прогноза и т.д. Поэтому до настоящего времени в литературе отсутствует единая, четкая классификация экономических прогнозов.

Нами предложена классификация экономических прогнозов по основным признакам (таблица 3.1.).

Таблица 3.1 - Классификация экономических прогнозов

Признак	Вид и описание прогноза
По продолжительности периода упреждения	– оперативный прогноз (прогноз с периодом упреждения до одного месяца); – краткосрочный (прогноз с периодом упреждения от 1-го месяца до 1-го года); – среднесрочный (прогноз с периодом упреждения от 1-го года до 5 лет); – долгосрочный (прогноз с периодом упреждения от 5 до 15 лет).
По масштабности объекта прогнозирования	– глобальные (рассматривают общие тенденции и закономерности, относящиеся к земле и человечеству в целом); – макропрогнозы (служат для прогнозирования на уровне страны); – региональные (служат для прогнозирования на уровне региона); – микропрогнозы (составляются по видам экономической деятельности, предприятиям, отдельным видам продукции и т.п.).

Продолжение таблицы 3.1

Признак	Вид и описание прогноза
По способу представления результатов прогноза	– количественные (имеют четко различимые и исчислимые параметры); – качественные (не имеют числового выражения).
По виду представления результатов прогноза	– точечный прогноз (результат представлен в виде единственного значения характеристики объекта прогнозирования без указания доверительного интервала); – интервальный прогноз (результат представлен в виде доверительного интервала характеристики объекта прогнозирования).
По назначению прогноза	– прогнозы общего назначения (производятся специализированными службами прогнозов для широкого круга потребителей); – прогнозы специального назначения (производятся в соответствии с требованиями потребителей прогностической информации).
По цели проведения прогноза	– конфирмативные (с помощью прогноза подтверждается либо отвергается гипотетическая информация об объекте прогнозирования); – планификационные (производятся с целью создания фундамента для планирования).

Каждый из представленных видов прогноза по различным признакам, применяется в конкретной ситуации, в зависимости от особенностей объекта прогнозирования и оптимального решения поставленных задач. Человек, принимающий решение должен четко понимать при каких обстоятельствах требуется разработка того, или иного вида прогноза.

Классификация методов экономического прогнозирования

Экономическое прогнозирование осуществляется с помощью методов прогнозирования. Под *методом прогнозирования* мы будем понимать способ теоретического и практического действия, направленного на разработку прогнозов.

В настоящее время наряду со значительным числом разработанных методов прогнозирования нет их общепринятой четкой классификации. Отсутствует и единое мнение в определении содержания основных методов.

Рассмотрим *классификацию* современных методов прогнозирования в экономике.

Всю совокупность методов прогнозирования можно разделить на две группы: первая группа включает методы прогнозирования, основанные на применении различных моделей описывающих объект прогнозирования с помощью аппарата математических методов (формализованные, фактографические методы). Вторая группа включает экспертные методы.

Экспертные методы применяются в основном в следующих случаях:

- 1) объект, экономическое явление не поддается математическому описанию;
- 2) отсутствует информационная база, позволяющая использовать аппарат формализованных методов;
- 3) экстремальные ситуации, требующие принятия быстрых решений;
- 4) отсутствуют финансовые ресурсы, программное обеспечение, квалифицированные кадры для проведения формализованных исследований.

По принципу действия и способу получения информации экспертные методы можно подразделить на индивидуальные и коллективные.

Суть индивидуальных оценок заключается в том, что каждый эксперт дает личную оценку вероятности наступления события. При этом различают следующие экспертные методы: интервью, аналитические записки, построение сценариев.

Метод коллективной экспертной оценки основан на выявлении обобщенной оценки экспертной группы путем обработки индивидуальных независимых оценок, вынесенных экспертами, входящими в группу. При коллективных экспертных оценках используются методы «мозговой атаки», «круглого стола», «Дельфийский метод», матричный и другие.

Классификация группы *формализованных методов* пока еще не сложилась. Это объясняется бурным развитием в последнее десятилетие экономико-математических методов, а также появлением новых программных продуктов,

значительно облегчающих применение трудоемких формализованных методов. Однако исследования, проведенные по данной проблеме, позволяют выделить среди формализованных методов две самостоятельные группы: методы прогнозной экстраполяции и методы моделирования.

Внутри первой группы можно выделить методы простой экстраполяции, экспоненциального сглаживания, скользящих средних, гармонических весов и модели авторегрессии.

Среди методов моделирования можно выделить экономическое (структурное, сетевое, имитационное), статистическое (классическая регрессия на основе одного или системы уравнений, линейная регрессия по панельным данным), а также экономико-математическое (с использованием теории распознавания образов, теории катастроф и нейросетей, линейно-динамических моделей, др.).

Прогнозирование формализованными методами, в зависимости от используемой информации, можно разделить на два класса: прогнозирование по одномерному временному ряду и многофакторное прогнозирование.

При изучении **второго раздела** необходимо обратить внимание на следующие вопросы.

Верификация прогнозов

Под верификацией прогноза понимается оценка его достоверности и точности.

Ценность прогноза в большей степени определяется его точностью, которая зависит от степени совпадения будущего значения процесса с оценкой этого значения, сделанной заранее. Так как наблюдение за реальным процессом, как правило, всегда проводится в условиях различных помех, а протекание самих процессов подвержено влиянию разных случайных факторов, то мы не можем рассчитывать на то, что прогноз будущего значения процесса будет абсолютно точен.

О точности прогноза принято судить по величине погрешности (ошибки) прогноза – разности между прогнозируемым и фактическим значением исследуемого признака. Такой подход возможен в двух случаях:

- период упреждения закончился, и исследователь имеет фактические значения признака;
- при разработке ретроспективного прогноза.

Во втором случае, величину ошибки прогноза нельзя рассматривать как доказательство пригодности или непригодности применяемых методов прогнозирования, так как следует учитывать, что она получена при использовании лишь части имеющихся данных.

На формирование исследуемого явления влияет множество разнообразных факторов, поэтому полное совпадение или значительное расхождение прогнозируемого уровня с фактическим может быть следствием благоприятных или неблагоприятных стечением обстоятельств. Единичный хороший прогноз может быть получен и по плохой модели и наоборот. Следовательно, о качестве прогнозов применяемых методик и моделей можно судить лишь по совокупности сопоставлений прогнозов и их реализаций.

Наиболее простой мерой качества прогнозов при условии, что имеются данные об их реализации, может стать относительное число случаев, когда фактическая реализация охватывалась интервальным прогнозом, к общему числу прогнозов, т.е.

$$\eta = \frac{p}{p+q}, \quad (3.1)$$

где p – число прогнозов, подтвержденных фактическими данными;

q – число прогнозов не подтвержденных фактическими данными.

Когда все прогнозы подтверждаются, $q=0$ и $\eta = 1$, если же все прогнозы не подтвердились, то $p = 0$, а следовательно, и η равны нулю.

Если прогнозы получены в виде точечных оценок, то при проверке качества прогнозирования можно использовать целый ряд статистических характеристик: среднюю абсолютную и среднюю квадратическую ошибку прогноза.

Одним из исследователей проблем экономического прогнозирования, Г.Тейлом, предложен в качестве меры качества прогнозов коэффициент расхождения (коэффициент несоответствия), числителем которого является среднеквадратическая ошибка прогноза, а знаменатель равен квадратному корню из среднего квадрата реализации:

$$\nu = \frac{\sqrt{\sum (P_t - A_t)^2}}{\sqrt{\sum A_t^2}}, \quad (3.2)$$

где P_t и A_t - соответственно предсказанное и фактическое изменения переменной.

Коэффициент $\nu = 0$ в случае совершенного прогнозирования, $\nu = 1$, когда процесс прогнозирования приводит к той же среднеквадратической ошибке что и наивная экстраполяция; $\nu > 1$, когда прогноз дает худшие результаты, чем предположение о неизменности исследуемого явления. Верхней границы коэффициент не имеет.

Коэффициент расхождения может быть использован при сопоставлении качества прогнозов, получаемых на основе различных методов и моделей.

На практике широко используется относительная ошибка прогноза, выраженная в процентах относительно фактического значения показателя:

$$\delta_t = \frac{\hat{Y}_t - Y_t}{Y_t} \cdot 100\% \quad (3.3)$$

где \hat{Y}_t, Y_t - соответственно прогнозное и фактическое значение показателя,

n – число уровней временного ряда, для которых определялось прогнозное значение.

Если относительная ошибка больше 0, то это свидетельствует о завышенной прогнозной оценке, если меньше 0, то прогнозное значение было занижено.

Также используется средняя абсолютная (3.4) и относительная ошибка (3.5) по модулю:

$$|\bar{\Delta}| = \frac{\sum_{t=1}^n |\hat{Y}_t - Y_t|}{n}, \quad (3.4)$$

$$|\bar{\delta}| = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{\hat{Y}_t - Y_t}{Y_t} \right| \cdot 100\% \quad (3.5)$$

Рассмотренные коэффициенты могут быть использованы при условии, что исследователь располагает информацией об истинных значениях величин, которые он оценивал в ходе разработки прогнозов. Однако на практике как правило значение прогнозируемой величины еще неизвестно. В этом случае проблема точности может рассматриваться в плане сопоставления априорных качеств присущих альтернативным моделям. Так, если прогнозирование осуществляется статистическими методами, то априорную точность прогноза можно связать с размером доверительного интервала. Модель, дающая более узкий доверительный интервал при одной и той же доверительной вероятности, и является более точной. При этом теоретическая обоснованность сравниваемых моделей является примерно равной.

В ряде случаев сопоставление моделей, используемых для прогнозирования, по их априорной точности можно связать со степенью смещенности параметров, получаемых при альтернативных методах их оценивания. Чем более смещена оценка параметра, тем менее точной (при всех прочих равных условиях), является экстраполяция, базирующаяся на соответствующей модели.

Надежность прогноза определяется вероятностью реализации соответствующей прогностической оценки. Чем она выше, тем выше и надежность. Вероятность реализации может быть оценена с помощью экспертного

прогнозирования или может быть связана с доверительными интервалами прогноза, при использовании статистических методов прогнозирования. Следовательно, чем выше надежность прогноза, тем ниже его точность, и наоборот.

Рассмотренные понятия точности и надежности прогнозов, связанные с доверительными интервалами, являются в значительной мере условными показателями. Они могут использоваться в практической работе при условии серьезного теоретического обоснования применяемой прогнозной модели.

Практика разработки прогнозов опирается на систему методов, среди которых статистические методы прогнозирования занимают важное место. Решающую роль при статистическом подходе к прогнозированию играет выбор соответствующей модели. Располагая различными моделями, можно получить варианты прогноза, отвечающие определенным условиям и гипотезам, учтенным при ее построении. Вместе с тем, наряду с формализованным прогнозированием необходимо применять методы экспертного прогнозирования, т.к. цель построения статистической модели не заменить суждение и опыт специалиста, а дать ему в руки специфическим образом обобщенную и приведенную в систему разнообразную статистическую информацию.

Объединение частных прогнозов

Применение разнообразных формализованных методов прогнозирования, приводит к получению точечных прогнозов со значительной вариацией, обусловленной спецификой использованной модели прогнозирования. Помимо этого могут быть получены широкие доверительные границы прогнозов, что объясняется значительной колеблемостью изучаемого признака. Поэтому, для получения прогнозов приемлемых для принятия управленческих решений необходимо разработать объединенный прогноз, основанный на совокупности прогнозов, полученных формализованными и экспертными методами прогнозирования.

Почти все работы в этой области базируются на исследовании Дж. Бэйтса, К. Гренджера, П. Ньюболда. Идея этих авторов состоит в том, что любой отброшенный из-за его неоптимальности прогноз почти всегда содержит некоторую полезную независимую информацию. Такая информация может быть двоякого рода: во-первых, каждый прогноз основан на информации, специальной для данного подхода, и потому не учитывается в других методах; во-вторых, каждый прогноз основан на определенной форме взаимосвязи между переменными, отличной от связей, исследуемой в других моделях.

Выбор комбинированного метода в значительной степени зависит от срока, на который производится прогноз, т.е. от величины участка упреждения. Если прогноз производится на короткий срок (один - два года), то при наличии достаточной статистической информации лучшим методом будет статистический. В случае более длительных прогнозов возникает опасность появления скачков на участке упреждения, и использование только статистических методов является опасным. Их следует подкреплять либо логическим анализом, либо моделированием процессов развития, либо эвристическими прогнозами.

Для получения комбинированного прогноза урожайности зерновых культур используем метод объединения прогнозов на основе факторного анализа. Данный подход применяется для объединения частных прогнозов, полученных с помощью некоторых трендовых моделей.

Идея применения факторного анализа для построения обобщенного прогноза основана на том, что частные результаты прогноза, полученные по i -ому методу прогнозирования X_i ($i=1,2,\dots,n$), являются внешним выражением некоторой реально существующей, но непосредственно неизмеримой прогнозной величины. Она и принимается в качестве обобщенного прогноза. В этом случае колеблемость результатов прогноза обусловлена в основном вариацией обобщенного прогноза. Поэтому между частными прогнозами будет сильная корреляция.

Математически это можно записать так:

$$X_i = l_i \cdot f + e_i, \quad (3.6)$$

где X_i - частные прогнозы;

f - обобщенный прогноз, обуславливающий систематическую колеблемость частных прогнозов и корреляционную связь между ними;

l_i - нагрузка обобщенного прогноза на частный прогноз;

e_i - остаток, определяющий ту часть прогноза X_i , изменение которой вызвано действием случайных причин.

Статистический смысл нагрузок заключается в том, что они являются коэффициентами корреляции между x_i и f_i .

Выражение (3.6) является моделью факторного анализа с одним генеральным фактором. При этом можно выразить общий фактор (обобщенный прогноз) через линейную комбинацию частных показателей (прогнозов) с весами a_i :

$$f = a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + \dots + a_n \cdot X_n. \quad (3.7)$$

Мерой качества оценки фактора f с помощью приведенного уравнения может служить коэффициент множественной корреляции R . Его определяют по формуле:

$$R^2 = a_1 l_1 + a_2 l_2 + \dots + a_n l_n \quad (3.8)$$

Коэффициенты a_i являются весами частных показателей в обобщенном показателе f .

Рассмотрим алгоритм построения обобщенного прогноза.

Чтобы получить обобщенный прогноз через частные прогнозы, выраженные в их естественных единицах измерения, следует провести стандартизацию показателей x_i :

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_i}, \quad (3.9)$$

где σ_i - среднее квадратическое отклонение переменной x_i .

Тогда

$$f = \mathcal{A}_1 (x_1 - \bar{x}_1) + \mathcal{A}_2 (x_2 - \bar{x}_2) + \dots + \mathcal{A}_n (x_n - \bar{x}_n), \quad (3.10)$$

$$\text{где } \mathcal{A}_i = \frac{a_i}{\sigma_i}. \quad (3.11)$$

Однако оценки полученные таким образом могут оказаться как положительными, так и отрицательными. Преобразуем f следующим образом:

$$\bar{f} = c + \sigma \cdot f, \quad (3.12)$$

$$\text{где } c = \sum \frac{\mathcal{A}_i}{\sum \mathcal{A}_i} \cdot \mathcal{E}_i; \quad (3.13)$$

$$\sigma = \frac{\mathcal{E}_i}{\sum \mathcal{A}_i}. \quad (3.14)$$

Обобщенный прогноз примет вид

$$\bar{f} = \sum \gamma_i \cdot \bar{x}_i + \sum \mathcal{E}_i (x_i - \bar{x}_i), \quad (3.15)$$

$$\text{где } \gamma = \frac{|\mathcal{A}_i|}{\sum |\mathcal{A}_i|}; \quad (3.16)$$

$$\mathcal{E}_i = \frac{\mathcal{A}_i^2}{\sum \mathcal{A}_i^2}. \quad (3.17)$$

Первое слагаемое в выражении переносит среднее значение в точку $\sum \gamma_i \bar{x}_i$, являющуюся взвешенной суммой средних частных прогнозов $\sum \gamma_i = 1$. Второе

слагаемое является нормированной линейной комбинацией центрированных переменных $(x_i - \bar{x}_i)$.

Таким образом, обобщенный прогноз получается путем ортогонального преобразования центрированных переменных x_1, x_2, \dots, x_n . При этом угол поворота выбирается таким образом, чтобы минимизировать норму внедиагональной части остаточной корреляционной матрицы частных прогнозов.

Для получения комбинированного прогноза на основе формализованного и экспертного метода, прежде всего, необходимо сравнить полученные на их основе результаты. Если эти данные «не противоречат» друг другу, их следует совместно обработать, в результате чего должен быть получен комбинированный прогноз. В противном случае необходимо ввести соответствующие обратные связи в системах формализованного и экспертного прогнозирования, заключающиеся в анализе причин, вызвавших противоречивые результаты, изменении некоторых элементов в системе прогнозирования (переосмысливание экспертами некоторых исходных предпосылок при ознакомлении с результатами формализованного прогноза, видоизменении моделей формализованного прогнозирования, повторный анализ и проверка исходных данных и т.п.), и провести повторное прогнозирование.

В результате применения формализованных методов, как правило получают точечные и интервальные прогнозы, а экспертными методами только интервальные прогнозы, то для их сравнения необходимо дополнить результаты экспертных оценок точечными прогнозами.

Для этого необходимо априорное принятие вида закона распределения прогнозируемой величины между крайними оценками, даваемыми экспертами. В качестве таких законов могут быть, например, приняты следующие. Частный случай β -распределения:

$$f(x_i) = \frac{12}{(b_i - a_i)^3} \cdot (x_i - a_i)^2 (b_i - x_i) \quad (3.18)$$

для $a_i \leq x_i \leq b_i$,

$$f(\xi_i) = 0 \text{ - во всех остальных случаях,} \quad (3.19)$$

где a_i и b_i - соответственно нижняя и верхняя граница прогнозного интервала данного i - м экспертом.

Для этого закона точечный прогноз (\hat{Y}_i) и дисперсия ($D(\hat{Y}_i)$) находятся по формулам:

$$\hat{Y}_i = (b_i + 3a_i) / 5, \quad (3.20)$$

$$D(\hat{Y}_i) = 0,04 \cdot (b_i - a_i)^2. \quad (3.21)$$

Можно использовать равновероятное распределение:

$$f(\xi_i) = \frac{1}{b_i - a_i} \quad (3.22)$$

для $a_i \leq \xi_i \leq b_i$,

$$f(\xi_i) = 0 \text{ - во всех остальных случаях,} \quad (3.23)$$

для которого

$$\hat{Y}_i = (b_i + a_i) / 2, \quad (3.24)$$

$$D(\hat{Y}_i) = (b_i - a_i)^2 / 12. \quad (3.25)$$

Различные авторы рекомендуют кроме указанных еще и другие виды распределений (гамма-распределение, распределение Вейбулла, логарифмически нормальное распределение и др.).

На следующем этапе проведен анализ «противоречивости» и «непротиворечивости» результатов экспертного и формализованного прогнозирования.

На практике могут встретиться следующие три случая взаимного расположения доверительных интервалов прогнозов.

1 Доверительные интервалы одного прогноза Δ_1 охватывают доверительные интервалы другого Δ_2 . При этом общая область равна области, определяемой доверительными интервалами «охватываемого» прогноза:

$$\Delta_0 = \Delta_2. \quad (3.26)$$

2 Доверительные интервалы частично перекрываются.

3 Доверительные интервалы не имеют общей области:

$$\Delta_0 = 0 \quad (3.27)$$

В качестве решающего правила, определяющего «противоречивость» и «непротиворечивость» результатов эвристического и формализованного прогнозирования, может быть принято следующее: результаты эвристического и формализованного прогнозирования не противоречат друг другу, если точечные прогнозы принадлежат области Δ_0 :

$$\hat{Y}_s, \hat{Y}_\phi \in \Delta_0, \quad (3.28)$$

где \hat{Y}_s, \hat{Y}_ϕ - точечные прогнозы, полученные соответственно эвристическими и формализованными методами.

Комбинированный прогноз по формализованным и экспертным методам находим по формуле:

$$\hat{Y}_k = \omega_s \cdot \hat{Y}_s + \omega_\phi \cdot \hat{Y}_\phi, \quad (3.29)$$

где ω_s и ω_ϕ - соответственно веса экспертного и формализованного прогнозирования, равные соответственно:

$$\omega_s = \frac{D(\hat{\xi}_\phi)}{D(\hat{\xi}_s) + D(\hat{\xi}_\phi)}, \quad (3.30)$$

$$\omega_\phi = \frac{D(\hat{\xi}_s)}{D(\hat{\xi}_s) + D(\hat{\xi}_\phi)}, \quad (3.31)$$

где $D(\hat{\xi}_s)$ и $D(\hat{\xi}_\phi)$ - соответственно дисперсии экспертного и формализованного прогноза.

Такое принятие веса прогноза позволяет ослабить влияние на конечный результат (комбинированный прогноз) прогноза, имеющего слишком большую дисперсию.

4 Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям

Задания к лабораторным работам составлены по основным темам курса: «Формализованные методы прогнозирования», «Экспертные методы прогнозирования», «Объединение прогнозов». Студентами должен быть представлен отчет по каждой выполненной лабораторной работе. Содержание отчета выполняется в соответствии с общими требованиями и правилами оформления студенческих работ. Защита отчетов проводится по вопросам, размещенным в конце каждой лабораторной работы.

Задания для лабораторных работ выдаются преподавателем. Студенту представляется возможность выбора выполнения заданий либо по предложенному массиву данных, либо сформировать самостоятельно массив данных выбрав систему показателей.

Расчеты выполняются с применением Microsoft Excel и ППП Statistica, что дает возможность студентам повысить темп решения задач, и сосредоточить их внимание на понимании экономического смысла исчисленных показателей, на объяснении полученных результатов и формулировании выводов.

Лабораторная работа № 1. Формализованные методы прогнозирования

Цель занятия: научиться проводить исследование компонентного состава временного ряда социально-экономического показателя; подбирать модели с учетом компонентного состава; оценивать параметры моделей с применением Microsoft Excel и ППП Statistica; разрабатывать прогнозы по адекватным и наиболее точным моделям.

Контрольные вопросы:

- 1 Какие формализованные методы прогнозирования Вы знаете? Приведите примеры.
- 2 Поясните, в чем состоят характерные отличия формализованных методов от экспертных.
- 3 Какие требования предъявляются к временным рядам при использовании формализованных методов прогнозирования?
- 4 В чем суть метода экстраполяции тенденции?
- 5 Какие модели применяются для временных рядов со сложной структурой?

Задания:

Для временного ряда социально-экономического показателя с помесечной или поквартальной динамикой требуется:

- 1 на основе графического анализа провести исследование компонентного состава временного ряда;
- 2 построить модель с учетом выявленной структуры временного ряда (кривые роста, тренд – сезонную аддитивную или мультипликативную модель, ряд Фурье, модель регрессии с включением фактора времени и фиктивных переменных);
- 3 постройте адаптивную модель (экспоненциальную среднюю, адаптивную полиномиальную модель и др.);
- 4 провести моделирование временного ряда с помощью ARMA- и ARIMA-процессов;
- 5 оценить точность моделей и выбрать наилучшую для прогнозирования;
- 6 по выбранным моделям разработать прогнозы, сделать выводы.

Лабораторная работа № 2. Экспертные методы прогнозирования

Цель занятия: рассмотреть методику прогнозирования социально-экономических процессов с помощью экспертных исследований и анализа экспертной информации.

Контрольные вопросы:

- 1 Дайте классификацию основных методов прогнозирования.
- 2 В каких случаях целесообразно применять интуитивные (экспертные) методы прогнозирования?
- 3 Что представляет собой сценарий?
- 4 Какие требования предъявляются к эксперту?
- 5 Охарактеризуйте основные методы прогнозирования при использовании коллективных экспертных оценок.
- 6 Охарактеризуйте основные методы прогнозирования при использовании индивидуальных экспертных оценок.
- 7 Как определить оптимальное число экспертов?
- 8 В чем заключается сущность метода «Дельфи»?
- 9 В чем заключается сущность метода эвристического прогнозирования?

Задания:

Организовать проведение экспертного опроса с целью прогнозирования социально – экономического показателя из предыдущей лабораторной работы, разработать программу исследования, проанализировать результаты, а также оценить:

- 1 компетентность экспертной группы на основе статистических и эвристических методов;
- 2 согласованность мнений членов экспертной группы различными методами.

Лабораторная работа № 3. Объединение прогнозов

Цель занятия: научиться разрабатывать объединенный прогноз, основанный на совокупности прогнозов, полученных формализованными и экспертными методами прогнозирования.

Контрольные вопросы:

- 1 Какое общее требование предъявляется к частным прогнозам.
- 2 В чем заключается суть способа объединения частных прогнозов.
- 3 Как рассчитывается комбинированный прогноз по формализованным и экспертным методам?
- 4 Как рассчитывается обобщенный прогноз?
- 5 Как проводится анализ противоречивости и непротиворечивости результатов прогнозирования?

Задания:

- 1 По данным частных прогнозов, полученных в лабораторных работах 1 и 2 (при условии, что они выполнены для одного и того же временного ряда) рассчитайте объединенный прогноз.
- 2 Оцените точность и адекватность объединенного прогноза. Сделайте вывод о целесообразности построения объединенного прогноза.

5 Методические указания для подготовки к практическим занятиям

Практическое занятие № 1. Формализованные методы прогнозирования

1.1 Задача

Имеются следующие данные о выпуске продукции на предприятии (таблица 5.1).

Таблица 5.1 - Динамика выпуска продукции (Y, тыс. тонн)

Номер периода	Y						
1	1,65	13	15,50	25	27,21	37	39,34
2	2,59	14	15,01	26	28,22	38	40,35
3	6,18	15	17,83	27	29,24	39	41,37
4	6,26	16	18,43	28	30,25	40	42,38
5	6,44	17	17,69	29	31,26	41	43,39
6	7,16	18	19,80	30	32,27	42	44,40
7	10,56	19	22,64	31	33,28	43	45,41
8	10,93	20	22,86	32	34,29	44	46,42
9	9,53	21	21,56	33	35,30	45	47,43
10	10,64	22	22,16	34	36,31	46	48,44
11	17,43	23	25,82	35	37,32	47	49,45
12	14,72	24	26,50	36	38,33	48	50,46

По приведенным данным:

1) проверить гипотезу о наличии тенденции во временном ряду, используя один из критериев (критерий серий, метод Фостера – Стьюарта, метод разности средних уровней);

- 2) по результатам проверки выберете подходящий метод прогнозирования;
- 3) оцените точность и адекватность полученной модели прогнозирования;
- 4) спрогнозируйте выпуск продукции на три последующих периода.

1.2 Задача

Имеются следующие данные об урожайности зерновых культур (Y) в одной из зон Оренбургской области (таблица 5.2).

где Y – урожайность зерновых культур, ц/га;

X_1 - внесено минеральных удобрений в переводе на д.в. на 1 га посева зерновых, кг;

X_2 - внесено органических удобрений на 1 га посева зерновых, тонн;

X_3 – среднемесячная температура воздуха в июле, $^{\circ}\text{C}$;

X_4 – среднемесячная температура воздуха в августе, $^{\circ}\text{C}$;

X_5 – количество осадков в мае, мм;

X_6 – количество осадков в июне, мм;

X_7 – количество осадков в июле, мм;

X_8 – высота снежного покрова в марте, м.

Таблица 5.2 - Динамика урожайности зерновых культур и факторов, влияющих на нее

Номер периода	Y	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8
1	11,7	0,36	0,73	16,6	18,4	26	87	70	46
2	3,9	0,79	0,24	22	19,5	35	32	22	27
3	6,2	1,18	0,27	22,7	17,8	27	31	22	33
4	14,4	1,35	0,13	19,4	17,6	71	46	56	33
5	1	1,29	0,13	24,2	20,4	3	14	32	40
6	7,3	0,28	0,18	22,1	20,7	32	22	16	42
7	9,3	1,04	0,15	21,8	19,9	71	64	53	37
8	9,4	0,26	0,16	21,6	18,2	56	46	7	31
9	10,1	2,4	0,52	22,6	16,9	45	63	6	15

Проведите корреляционный и регрессионный анализ урожайности. По полученной модели дайте прогноз урожайности зерновых культур на следующий период. Оцените качество полученной модели и точность прогноза.

1.3 Задача

Изменение жилищного фонда города происходило с примерно постоянным темпом роста в течении 5 лет. Средний темп роста составил 102,7 %. Рассчитайте прогнозное значение жилищного фонда города на следующий год (период упреждения $L=1$), если в 5 году он составил 2600 тыс.м².

1.4 Задача

Анализ ежеквартальной динамики прибыли фирмы, проведенный за 6 последних кварталов, показал, что значения цепных абсолютных приростов примерно одинаковы. Средний абсолютный прирост составил 9,5 тыс. долл. Рассчитайте прогнозное значение прибыли фирмы в следующем полугодии, если в последнем, шестом квартале она равнялась 65 тыс. долл.

1.5 Задача

На основе квартальных данных об объемах продаж продукции фирмы, тыс. шт., за пять лет была построена тренд-сезонная модель. Сезонность носила мультипликативный характер. Оценки коэффициентов сезонности представлены в таблице.

Квартал	1	2	3	4
Коэффициент сезонности	?	1,15	1,25	0,71

Требуется:

- 1) определить значение коэффициента сезонности для первого квартала;
- 2) рассчитать прогнозную оценку уровня продаж в первом полугодии следующего года, если уравнение тренда имеет вид $\hat{y}_t = 15,2 + 0,15t$.

1.6 Задача.

На основе квартальных данных об объемах продаж продукции фирмы, тыс. шт., за пять лет была построена тренд-сезонная модель. Сезонность носила аддитивный характер. Оценки коэффициентов сезонности представлены в таблице.

Квартал	1	2	3	4
Коэффициент сезонности	?	-0,12	0,17	0,20

Требуется:

- 1) определить значение коэффициента сезонности для первого квартала;
- 2) рассчитать прогнозную оценку уровня продаж в первом полугодии следующего года, если уравнение тренда имеет вид $\hat{y}_t = 11,56 + 0,32t$.

Практическое занятие № 2. Экспертные методы прогнозирования

2.1 Задача

Организовать проведение экспертного опроса с целью прогнозирования одного из социально–экономических показателей, представленных в таблице 5.3; разработать программу исследования, проанализировать результаты, а также оценить:

- компетентность экспертной группы на основе статистических и эвристических методов;
- согласованность мнений членов экспертной группы различными методами.

Таблица 5.3 – Варианты заданий для экспертного прогнозирования

Номер варианта	Показатель
1	Доходы консолидированного бюджета Российской Федерации
2	Расходы консолидированного бюджета Российской Федерации
3	Профицит, дефицит консолидированного бюджета Российской Федерации
4	Поступление средств в Пенсионный фонд Российской Федерации
5	Расходование средств Пенсионного фонда Российской Федерации
6	Денежная масса M2

Продолжение таблицы 5.3

Номер варианта	Показатель
7	Наличные деньги в обращении М0
8	Объем эмиссии
9	Располагаемый доход домашних хозяйств
10	Расходы на конечное потребление
11	Среднедушевые денежные доходы населения
12	Реальные располагаемые денежные доходы населения
13	Реальная начисленная заработная плата работников организаций
14	Соотношение среднедушевых денежных доходов населения с величиной прожиточного минимума
15	Коэффициент Джини
16	Коэффициент фондов
17	Естественный прирост населения
18	Прибыло беженцев и вынужденных переселенцев в Российскую Федерацию
19	Выбыло беженцев и вынужденных переселенцев из Российской Федерации
20	Коэффициент младенческой смертности

2.2 Задача

В таблицах 5.4 – 5.5 представлены ранги для факторов влияющих на чистый доход компании, (млрд. долл. США) полученные после проведения двух туров метода Дельфи.

Таблица 5.4 – Результаты 1 тура метода Дельфи

Эксперт	Компетентность эксперта	Факторы				
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
1	7	1	5	3	2	4
2	8	1	2	5	4	3
3	9	2	1	5	3	4
4	7	1	3	5	4	2
5	7	3	2	1	5	4
6	9	2	1	4	5	3
7	9	2	1	4	3	5
8	9	1	3	4	2	5
9	10	1	3	5	2	4
10	7	1	3	2	4	5

где X_1 - Оборот капитала, млрд. долл. США,

X_2 - Использованный капитал, млрд. долл. США,

X_3 - Численность служащих, тыс. чел,

X_4 - Рыночная капитализация компании, млрд. долл. США,

X_5 - Заработная плата служащих, тыс.долл.

Таблица 5.5 – Результаты 2 тура метода Дельфи

Эксперт	Компетентность эксперта	Факторы				
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
1	7	1	2	4	5	3
2	8	1	2	3	4	5
3	9	2	1	5	3	4
4	7	1	3	5	4	2
5	7	2	3	1	5	4
6	9	2	1	4	5	3
7	9	2	1	4	3	5
8	9	1	3	4	2	5
9	10	1	3	4	2	5
10	7	1	3	2	4	5

Проведите статистическую обработку результатов опроса:

- оцените согласованность мнений экспертов. Необходимо ли еще несколько туров опроса?
- определите средний ранг каждого фактора с учетом компетентности экспертов;
- рассчитайте коэффициент погрешности.

2.3 Задача

После двух туров метода Дельфи получены следующие ранги для факторов влияющих на среднедушевые денежные доходы населения в РФ (таблицы 5.6 -5.7).

Проведите статистическую обработку результатов опроса:

- оцените согласованность мнений экспертов. Необходимо ли еще несколько туров опроса?

–определите средний ранг каждого фактора с учетом компетентности экспертов;

–рассчитайте коэффициент погрешности.

Таблица 5.6 – Результаты 1 тура метода Дельфи

Эксперт	Компетентность эксперта	Факторы					
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
1	9	1	6	3	2	4	5
2	9	1	2	5	6	3	4
3	8	2	1	5	6	4	3
4	10	1	6	5	4	2	3
5	8	3	6	1	5	4	2
6	9	2	6	4	5	3	1
7	9	1	2	6	3	5	4
8	9	1	3	4	2	6	5
9	8	2	3	6	1	4	5
10	8	2	3	1	4	6	5

где X₁ – уровень безработицы, %

X₂ - ВВП на душу населения, млн.руб.

X₃ – уровень инфляции, %

X₄ - инвестиционный климат

X₅ – уровень образования

X₆ – цены на нефть

Таблица 5.7 – Результаты 2 тура метода Дельфи

Эксперт	Компетентность эксперта	Факторы					
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
1	9	1	2	4	5	3	6
2	9	1	2	5	6	3	4
3	8	2	1	4	5	3	6
4	10	1	3	5	4	2	6
5	8	1	2	6	5	3	4
6	9	1	2	4	5	3	6
7	9	1	2	6	5	3	4
8	9	1	2	4	5	3	6
9	8	1	2	3	5	4	6
10	8	2	1	4	6	3	5

Практическое занятие № 3. Объединение прогнозов

3.1 Задача

По приведенным в таблице 5.8 оцените точность прогнозов и рассчитайте объединенный прогноз. Сравните результаты. Сделайте выводы.

Таблица 5.8 – Результаты прогнозирования выпуска продукции и фактический выпуск, тыс. тонн

Метод прогнозирования	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
Аналитическое выравнивание по полиному второго порядка	46,31	47,30	48,29	49,29
Экспоненциальное сглаживание	45,98	46,96	48,05	49,14
АРСС - модель	44,98	45,78	46,89	48,23
Фактический выпуск	46,42	47,43	48,44	49,45

3.2 Задача

По приведенным в таблице 5.9 оцените точность прогнозов и рассчитайте объединенный прогноз. Сравните результаты. Сделайте выводы.

Таблица 5.9 – Результаты прогнозирования выпуска продукции и фактический выпуск, тыс. тонн

Метод прогнозирования	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
Множественная регрессия				
– минимальный	35,89	36,67	40,77	43,90
– средний	44,23	47,34	45,11	47,18
– максимальный	46,07	52,57	51,09	52,13
Линейная регрессия для панельных данных				
– минимальный	41,00	41,00	41,00	41,00
– средний	45,10	46,07	46,16	46,09
– максимальный	52,57	52,16	54,27	54,74
Фактический выпуск	46,42	47,43	48,44	49,45

3.3 Задача

По приведенным в таблице 5.10 оцените точность прогнозов и рассчитайте объединенный прогноз. Сравните результаты. Сделайте выводы.

Таблица 5.10 – Результаты прогнозирования выпуска продукции и фактический выпуск, тыс. тонн

Метод прогнозирования	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
АРПСС - модель	44,98	45,78	46,89	48,23
Множественная регрессия				
– минимальный	35,89	36,67	40,77	43,90
– средний	44,23	47,34	45,11	47,18
– максимальный	46,07	52,57	51,09	52,13
Фактический выпуск	46,42	47,43	48,44	49,45

3.4 Задача

По приведенным в таблице 5.11 оцените точность прогнозов и рассчитайте объединенный прогноз. Сравните результаты. Сделайте выводы.

Таблица 5.11 – Результаты прогнозирования выпуска продукции и фактический выпуск, тыс. тонн

Метод прогнозирования	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
Экспоненциальное сглаживание	45,98	46,96	48,05	49,14
Линейная регрессия для панельных данных				
– минимальный	41,00	41,00	41,00	41,00
– средний	45,10	46,07	46,16	46,09
– максимальный	52,57	52,16	54,27	54,74
Фактический выпуск	46,42	47,43	48,44	49,45

6 Методические рекомендации для подготовки к рубежному контролю

Следует выделить подготовку к экзаменам, зачетам, защитам как особый вид самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

Вопросы для самоконтроля по темам курса

Раздел 1 Научные основы прогнозирования

- 1 Что понимается под категорией «прогноз»?
- 2 Что понимается под категорией «прогнозирование»?
- 3 Какие этапы включаются в прогнозирование?
- 4 Какие принципы прогнозирования вы знаете?
- 5 Какие прогнозы выделяют по продолжительности периода упреждения?
- 6 Какие прогнозы выделяют по масштабности объекта прогнозирования?
- 7 Какие прогнозы выделяют по виду представления результатов прогноза?
- 8 Какие прогнозы выделяют по способу представления результатов прогноза?
- 9 Какие прогнозы выделяют по назначению?
- 10 Какие прогнозы выделяют по цели проведения?

Раздел 2 Формализованные методы прогнозирования

- 1 Какие виды временных рядов вы знаете? Приведите примеры
- 2 Поясните, в чем состоят характерные отличия временных рядов от пространственных выборок.

- 3 Какие требования предъявляются к временным рядам как к исходной информации при прогнозировании?
- 4 Как рассчитываются средний абсолютный прирост, средний темп роста, средний темп прироста? Когда правомерно использовать средний абсолютный прирост и средний темп роста для расчета прогнозов?
- 5 Как на стадии графического анализа динамики временного ряда можно определить характер сезонности (аддитивный или мультипликативный)?
- 6 Охарактеризуйте основные типы кривых роста, наиболее часто используемые на практике при построении трендовых моделей.
- 7 Какова интерпретация коэффициентов линейной трендовой модели?
- 8 Какова интерпретация коэффициентов показательной трендовой модели?
- 9 Для каких целей может быть использован критерий серий?
- 10 Назовите важнейшие характеристики точности моделей прогнозирования.
- 11 Объясните суть метода последовательных разностей.
- 12 Каким образом определяется значение критической статистики в тесте Дарбина – Уотсона?
- 13 Опишите алгоритм проверки гипотезы об отсутствии автокорреляции первого порядка в остатках модели с помощью критерия Дарбина - Уотсона?
- 14 Что понимается под сезонными колебаниями?
- 15 Методика построения аддитивной модели сезонности.
- 16 Методика построения мультипликативной модели сезонности.
- 17 В чем суть спектрального анализа?
- 18 Как проводится моделирование сезонных колебаний с помощью фиктивных переменных?
- 19 Укажите характерные особенности адаптивных методов прогнозирования.
- 20 Какие типы адаптивных моделей вы знаете?
- 21 Чем объясняется название «экспоненциальная средняя»?
- 22 Какую роль играет параметр адаптации α в процедуре экспоненциального сглаживания?

23 Как влияет значение параметра адаптации α на характер ряда, полученного после экспоненциального сглаживания?

24 Что такое автокорреляционная функция и в чем ее назначение?

25 В чем специфика построения регрессионной модели по рядам динамики?

26 Перечислите основные способы построения регрессионных моделей по рядам динамики. Какой способ применяется на практике чаще?

27 Назовите основные способы оценки тесноты и направления связи по рядам динамики.

28 В чем суть построения модели регрессии первых разностей?

29 В чем суть построения модели регрессии по отклонениям от тренда?

30 В чем суть построения модели регрессии с включением фактора времени?

Раздел 3 Экспертные методы прогнозирования

1 Дайте классификацию экспертных методов прогнозирования.

2 В каких случаях целесообразно применять экспертные методы прогнозирования? Приведите примеры.

3 Перечислите и обоснуйте требования, предъявляемые к эксперту?

4 Охарактеризуйте основные методы прогнозирования при использовании коллективных и индивидуальных экспертных оценок.

5 Какие подходы используются для определения оптимального числа экспертов?

Раздел 4 Объединение прогнозов

1 Перечислите требования, предъявляемые к частным прогнозам.

2 Назовите основные способы объединения прогнозов.

3 Каковы предпосылки применения средневзвешенного прогноза?

4 Опишите алгоритм построения средневзвешенного прогноза.

5 Какие требования предъявляются к выбору весов.

6 Опишите построение объединенного прогноза с помощью факторного анализа.

Вопросы для аттестации по дисциплине

Вопросы к экзамену

- 1 Понятие, сущность категорий прогноз и прогнозирование.
- 2 Этапы и принципы прогнозирования.
- 3 Классификация прогнозов и методов экономического прогнозирования.
- 4 Прогнозирование по одномерному временному ряду - качественный прогноз.
- 5 Прогнозирование по одномерному временному ряду - аналитическое выравнивание.
- 6 Прогнозирование по одномерному временному ряду - адаптивные методы.
- 7 Прогнозирование по одномерному временному ряду - модели авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего.
- 8 Многофакторное моделирование и прогнозирование - анализ факторов.
- 9 Многофакторное моделирование и прогнозирование - множественный корреляционный и регрессионный анализ.
- 10 Многофакторное моделирование и прогнозирование - модели линейной регрессии для панельных данных.
- 11 Оценка качества моделей.
- 12 Суть экспертных методов прогнозирования.
- 13 Классификация экспертных методов.
- 14 Требования предъявляемые эксперту.
- 15 Выбор группы экспертов.
- 16 Индивидуальные экспертные оценки.
- 17 Коллективные экспертные оценки.
- 18 Процедуры класса методов экспертной оценки.
- 19 Верификация прогнозов.
- 20 Оценка достоверности, точности и надежность прогноза.
- 21 Синтез частных прогнозов.
- 22 Выбор комбинированного метода.

23 Метод объединения прогнозов на основе факторного анализа.

24 Анализ «противоречивости» и «непротиворечивости» результатов экспертного и формализованного прогнозирования.

25 Комбинированный прогноз по формализованным и экспертным методам.

**Пример теста, предъявляемого студенту,
изучившему все темы дисциплины**

1 Что понимается под категорией «прогноз»?

– описание, картина, модель намечаемого будущего состояния экономической системы, хозяйства страны, регионов, отраслей, предприятий, компаний;

– научное, основанное на эмпирических данных, вероятностное представление о состоянии объекта прогнозирования на определенный момент времени при определенных условиях среды его функционирования;

– экономико-математическое представление о состоянии объекта прогнозирования на определенный момент времени при определенных условиях среды его функционирования;

– предвидение, предсказание, основанное на определенных данных.

2 Что понимается под принципом прогнозирования верифицируемость:

– разработка вариантов прогноза исходя из особенностей рабочей гипотезы и поставленной цели;

– корректировка прогнозов по мере необходимости при поступлении новых данных об объекте прогнозирования и среды его функционирования;

– определение достоверности, точности и обоснованности прогнозов;

– превышение экономического эффекта от использования прогноза над затратами на его разработку.

3 Ряд Фурье имеет вид:

$$- y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i \cos t + \sum_{i=1}^n b_i \sin t ;$$

$$- y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i \cos \omega + \sum_{i=1}^n b_i \sin \omega ;$$

$$- y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i \cos u_i t + \sum_{i=1}^n b_i \sin u_i t ;$$

$$- y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n \cos t_i + \sum_{i=1}^n \sin t_i .$$

4 Установите последовательность этапов прогнозирования:

эмпирический этап
предпрогнозная ориентация
непосредственно прогнозирование
аналитический этап
корректировка прогноза
верификация прогноза

5 Установите соответствие между признаком классификации и видом прогноза

1 Продолжительность периода упреждения	а. Специальные
2 Назначение прогноза	б. Конфирмативные
3 Цель проведения прогноза	в. Микропрогнозы
4 Масштабность объекта прогнозирования	г. Долгосрочный

6 Если временной ряд содержит тенденцию и периодические колебания как рассчитывается прогноз по ряду Фурье?

- нельзя построить;
- прогноз по тренду плюс прогноз по ряду Фурье;
- прогноз по тренду умножить на прогноз по ряду Фурье;
- учитывается прогноз только по ряду Фурье.

7 Какой вид имеет формула экспоненциального сглаживания?

- $S_t = \beta y_t + \alpha S_{t-1}$;
- $S_t = \alpha y_t + \beta y_{t-1}$;
- $S_t = \alpha y_t \cdot \beta y_{t-1}$;
- $S_t = \alpha y_t + \alpha S_{t-1}$.

8 Какие значения может принимать параметр экспоненциального сглаживания α ?

- нет ограничений;
- от минус 1 до 1;
- от 0 до 100%;
- от 0 до 1.

9 Для оперативных, конъюнктурных прогнозов в большей степени должна учитываться свежая информация, поэтому параметр адаптации α следует брать:

- большим;
- средним;
- меньшим;
- срок прогнозирования не влияет на величину параметра адаптации.

10 Если коэффициент адаптации близок к 1, то при прогнозе учитываются:

- все прошлые наблюдения;
- только последнее значение ряда;
- в основном наблюдения последних лет;
- в основном наблюдения первых лет.

11 Формула $\hat{y}_t(\tau) = \hat{\alpha}_{1,t} + \hat{\alpha}_{2,t}\tau$ используется для:

- прогнозирования на τ шагов вперед для процессов описываемых полиномом 1 - го порядка;

- прогнозирования на τ шагов вперед для процессов описываемых полиномом n - го порядка;

- прогнозирования на τ шагов вперед для процессов описываемых полиномом 2- го порядка;

- прогнозирования на n шагов вперед для процессов описываемых полиномом τ порядка.

12 Прогнозная модель по уравнению регрессии первых разностей имеет вид:

$$- y_p = \bar{y}_{t=p} + b(\bar{x}_p - \bar{x}_{t=p});$$

$$- y_p = y_n + a + b(\bar{x}_p - x_n);$$

$$- \bar{y}_t = a + bx \cdot ct.$$

$$- \bar{y}_t = a + bx + ct.$$

13 Как задается прогнозное значение x в модели регрессии по первым разностям:

- как среднее из остаточных величин;
- как среднее значение из теоретических уровней;
- экспертными оценками;
- по какой- либо другой прогнозной модели

14 В каких случаях целесообразно применять экспертные методы прогнозирования:

- объект, экономическое явление не поддается математическому описанию;
- отсутствует достаточно представительная статистическая выборка;
- объект, экономическое явление поддается математическому описанию;
- отсутствует программное обеспечение.

15 С помощью каких коэффициентов можно определить степень согласованности мнений множества экспертов:

- ранговый коэффициент корреляции Спирмена;
- ранговый коэффициент корреляции Кендалла;
- корреляционное отношение;
- коэффициент конкордации.

16 Установите соответствие

1 Индивидуальная экспертиза с аналитической обработкой	Коллективных экспертных оценок
2 Индивидуальная экспертиза без аналитической обработки	Построение сценариев
3 Коллективная экспертиза с аналитической обработкой	Мозгового штурма
4 Коллективная экспертиза без аналитической обработки	Интервью

17 Метод, наиболее эффективный при прогнозировании эффективности предприятия:

- экстраполяции;
- экспертных оценок;
- сценариев;
- моделирования.

18 Какое общее требование предъявляется к частным прогнозам?

- они не должны содержать систематическую ошибку;
- они не должны содержать случайную ошибку;
- они не должны коррелировать друг с другом;
- они должны быть получены с помощью формализованных методов

прогнозирования.

19 По формуле $\bar{x}_k(t) = \sum_i k_i x_i(t)$ рассчитывается:

- частный прогноз;
- комбинированный прогноз;

- веса для частного прогноза;
- веса для комбинированного прогноза.

20 Какая характеристика объединенного прогноза вычисляется по формуле $k^2\sigma_1^2 + (1-k)^2\sigma_2^2 + 2\rho k\sigma_1(1-k)\sigma_2$?

- дисперсия ошибки;
- вес частных прогнозов;
- коэффициент корреляции между частными прогнозами;
- точность прогноза.

21 В каком варианте определения весов веса более стабильны во времени?

$$- k_t = \delta k_{T-1} + (1-\delta) \frac{\sum_{t=T-v}^{T-1} \epsilon_{2,t}^2}{\sum_{t=T-v}^{T-1} \epsilon_{1,t}^2 + \sum_{t=T-v}^{T-1} \epsilon_{2,t}^2};$$

$$- k_t = \frac{\sum_{t=T-v}^{T-1} \beta^t \epsilon_{2,t}^2}{\sum_{t=T-v}^{T-1} \beta^t \epsilon_{1,t}^2 + \sum_{t=T-v}^{T-1} \beta^t \epsilon_{2,t}^2};$$

$$- k_t = \frac{\sum_{t=T-v}^{T-1} \epsilon_{2,t}^2}{\sum_{t=T-v}^{T-1} \epsilon_{1,t}^2 + \sum_{t=T-v}^{T-1} \epsilon_{2,t}^2};$$

$$- k_t = \frac{\sum_{t=T-v}^{T-1} \beta^t \epsilon_{2,t}^2 - \sum_{t=T-v}^{T-1} \beta^t \epsilon_{1,t} \epsilon_{2,t}}{\sum_{t=T-v}^{T-1} \beta^t \epsilon_{1,t}^2 + \sum_{t=T-v}^{T-1} \beta^t \epsilon_{2,t}^2}.$$

22 Какой коэффициент служит мерой оценки качества обобщенного прогноза?

- множественной корреляции;
- множественной детерминации;
- множественной регрессии;
- множественной аппроксимации.

23 Веса эвристического прогноза при расчете комбинированного прогноза по формализованным и экспертным методам находят по формуле:

- $D^2(\xi_M) / \sigma^2 \xi_M \pm D \xi_M$;
- $D(\xi_M) / \sigma \xi_M \pm D \xi_M$;
- $D(\xi_M) / \sigma \xi_M \pm D \xi_M$;
- $D(\xi_M) / \sigma^2 \xi_M \pm D^2 \xi_M$.

24 Выберите методы прогнозирования, в которых не учитываются скачки, наблюдаемые в процессе:

- эвристический;
- наименьших квадратов;
- моделирование процессов развития;
- взвешенных наименьших квадратов.

25 Выберите формулу расчета точечной оценки экспертного прогноза при логарифмически нормальном распределении прогнозируемой величины между крайними оценками:

- $\xi_{i_3} \xi_{np} \approx \xi_i + 3a_i \approx 5$;
- $\xi_{i_3} \xi_{np} \approx \xi_i + 1,4a_i \approx 2,4$;
- $\xi_{i_3} \xi_{np} \approx \xi_i + a_i \approx 2$;
- $\xi_{i_3} \xi_{np} \approx \xi_i + 3a_i \approx 3$.

Список использованных источников

- 1 Афанасьев, В. Н. Статистические методы прогнозирования в экономике: учеб.-метод. пособие / В. Н. Афанасьев, Т. В. Лебедева. – Москва : Финансы и статистика, 2009. - 180 с. - ISBN 978-5-279-03401-7.
- 2 Афанасьев, В.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебник / В.Н. Афанасьев, М.М. Юзбашев. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Финансы и статистика, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-279-03400-0
- 3 Бестужев – Лада, И.В. Окно в будущее. Современные проблемы социального прогнозирования / И.В. Бестужев – Лада. – М.: Мысль, 1970. – 269 с.
- 4 Борисов, А.Б. Большой экономический словарь / А.Б. Борисов. – М.: Книжный мир, 2003. – 895 с. – ISBN 5-8041-0049-1
- 5 Дуброва, Т. А. Статистические методы прогнозирования : учебное пособие / Т. А. Дуброва. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 206 с. - ISBN 5-238-00497-4.
- 6 О методах экономического прогнозирования // Внешнеэкономический бюллетень. – 2001. - №3. – С.30-37
- 7 Теория прогнозирования и принятия решений: учеб. пособие / под ред. С.А. Саркисяна. – М.: Высшая школа, 1977 – 353с.
- 8 Френкель, А.А. Прогнозирование производительности труда: методы и модели / А.А. Френкель. – М.: Экономика, 1989. – 214 с.
- 9 Четыркин, Е.М. Статистические методы прогнозирования / Е.М. Четыркин. – М.: Статистика, 1977. – 200 с.
- 10 Чуев, Ю.В. Прогнозирование количественных характеристик процессов / Ю.В. Чуев, Ю.Б. Михайлов, В.И. Кузьмин – М.: Советское радио, 1975. – 323с.