



М. К. Коршунов

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ: ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ СПО

Рекомендовано Учебно-методическим отделом среднего профессионального образования в качестве учебного пособия для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования

**Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru**

**Москва ■ Юрайт ■ 2019
Екатеринбург ■ Издательство Уральского университета**

УДК 004.65:338(075.32)
ББК 32.81я723
К70

Автор:

Коршунов Михаил Константинович — кандидат физико-математических наук, доцент Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина.

Рецензенты:

Кайбичев И. А. — доктор физико-математических наук, профессор кафедры математики и информатики Уральского института Академии государственной противопожарной службы МЧС России;

кафедра математики и информатики Уральского государственного аграрного университета (заведующий кафедрой — кандидат физико-математических наук, доцент *Потанин В. И.*).

Коршунов, М. К.

К70 Экономика и управление: применение информационных технологий : учеб. пособие для СПО / М. К. Коршунов ; под науч. ред. Э. П. Макарова. — М. : 2019. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 111 с. — (Серия : Профессиональное образование).

ISBN 978-5-534-07725-4 (Издательство Юрайт)

ISBN 978-5-7996-1431-7 (Изд-во Урал. ун-та)

В издании рассматриваются основные понятия информационных технологий в управлении, управленческая информация с ее видами и функциями, базы данных, логическое проектирование баз данных и другие вопросы. Целью пособия является подготовка к работе в современной организации, интеграции знаний, полученных в курсах информационного направления, и навыков профессиональной работы с использованием информационных технологий.

Соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и профессиональным требованиям.

Предыдущее издание пособия вышло в издательстве Уральского университета под названием «Применение информационных технологий».

Адресовано студентам образовательных учреждений среднего профессионального образования.

УДК 004.65:338(075.32)

ББК 32.81я723



Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».

ISBN 978-5-534-07725-4

(Издательство Юрайт)

ISBN 978-5-7996-1431-7

(Изд-во Урал. ун-та)

© Коршунов М. К., 2015

© Уральский федеральный университет, 2015

© ООО «Издательство Юрайт», 2019

ПРЕДИСЛОВИЕ

Задачей данного курса является подготовка студентов очной и заочной форм обучения специальности «Экономика и управление» всех факультетов и слушателей ФПК к работе в современной организации, интеграции знаний, полученных в курсах информационного направления, и навыков профессиональной работы с использованием информационных технологий.

1. Информационные технологии в управлении организацией.

Типы экономических информационных систем. Локальные, региональные и глобальные сети. Электронная коммерция.

Представление субъектов информационных технологий в общих сетях.

2. Типы организаций и их информационных технологий.

Основные понятия информационных технологий в управлении. Управленческая информация. Ее виды и функции. Базы данных. Логическое проектирование баз данных. Проектирование баз данных для конкретной СУБД. Использование страниц доступа к данным в общих сетях.

3. Информационные технологии подразделений производственной организации.

Функциональные подсистемы комплексных информационных систем предприятия. Информатизация финансового планирования и бухгалтерского учета. Представление документов и данных в корпоративной сети.

4. Информационные технологии банковского сектора.

Информационные технологии и расширение банковских услуг. Система межбанковских расчетов. Банковские информационные системы. Подготовка финансовых аналитических документов.

5. Организация поддержки информационных технологий.

Аутсортинг и консалтинг в области информационных технологий. Практические аспекты внедрения информационных технологий. Подготовка бюджетов и сопоставительных таблиц.

6. Информационные технологии уровня рабочей группы.

Организация совместной работы с использованием офисных приложений. Подготовка многовариантных смет.

7. Типы рабочих групп и их информационных технологий.

Организация совместной работы с использованием удаленного доступа. Виртуальные частные сети. Безопасность в сетях рабочей группы.

8. Информационные технологии уровня рабочего места.

Работа с основными офисными приложениями. Общее понятие об Интернете. Использование почты. Система документов рабочего места. Информационно-логическая модель офисной технологии.

9. Вычислительные офисные приложения.

Фундаментальные концепции. Риск и доходность. Оценка акций и облигаций. NCF, NPV, IRR. Инвестиции на фондовом рынке. Финансовый анализ и планирование. Оптимальное соотношение переменных и постоянных затрат. Краткосрочные финансовые решения.

10. Настольные базы данных для офиса.

Окно базы данных. Создание таблиц базы данных. Связи между таблицами. Таблицы, запросы, отчеты. Связи между таблицами. Простейшие операции поиска и фильтрации данных. Элементы языка SQL. Экспорт и импорт данных.

В *Приложении 1* приведены опорные конспекты по теории, в *Приложении 2* – справочник по экономическим функциям Excel.

Теория к работам 1 и 12 дана в объеме достаточном для выполнений курсовых работ. Дополнительный материал по работе 1 дан в *Приложении 3*, по работе 6 – в *Приложении 4*.

Приложение 2 – это опорные конспекты по теории, *Приложение 4* – это образец бизнес-плана содержащий существенные детали, которые при поверхностном изложении темы обычно опускают.

В соответствии с предлагаемой классификацией изданы учебно-методические пособия.

Учебно-методические разработки

Кориунов М. К. Методические указания. Екатеринбург : УГТУ–УПИ, 2006. 22 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://umc.ustu.ru/>

Кориунов М. К. Методические указания. Екатеринбург : УГТУ–УПИ, 2008. 31 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://umc.ustu.ru/>

В результате изучения дисциплины студент должен освоить:

трудовые действия

- владение навыком освоения пакетов прикладных программ;
- навыком поиска информации в сети Интернет;
- методами уточнять правовые аспекты использования информационных технологий и программного обеспечения;
- методами и приемами обеспечения информационной безопасности;
- способами защиты информации от несанкционированного доступа;
- приемами использования автоматизированных систем делопроизводства;
- навыком применения компьютерных и телекоммуникационных средств;
- применять методы и средства защиты профессиональной информации;

необходимые умения

- использовать информационные ресурсы для поиска и хранения информации;
- обрабатывать текстовую и табличную информацию;
- использовать деловую графику и мультимедиа-информацию;
- создавать презентации;
- применять антивирусные средства защиты информации;
- читать (интерпретировать) интерфейс специализированного программного обеспечения, находить контекстную помощь, работать с документацией;
- пользоваться прикладным программным обеспечением в сфере профессиональной деятельности и владеть методами сбора, хранения и обработки информации;
- осуществлять поиск информации на компьютерных носителях, в локальных и глобальных информационных сетях;
- использовать в профессиональной деятельности различные виды программного обеспечения, в т.ч. специального;

необходимые знания

- основных методов и средств обработки, хранения, передачи и накопления информации;

- назначения, состава, основных характеристик организационной и компьютерной техники;
- основных компонентов компьютерных сетей, принципы пакетной передачи данных, организацию межсетевого взаимодействия;
- основных понятий автоматизированной обработки информации;
- состава, функций и возможностей использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
- назначения и принципов использования системного и прикладного программного обеспечения в области профессиональной деятельности.

РАБОТА 1. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОЦЕНКИ

1.1. Аддитивные и мультипликативные модели временных рядов

1.1.1. Виды моделей временных рядов

Определение 1. Временным рядом называются значения некоторого статистического показателя, взятые в различные моменты времени.

Записывается в виде $\{y_t\}$, где y_t называется уровнями временного ряда, t – это моменты времени.

Уровни временного ряда должны быть однородны по экономическому содержанию, учитывать существо изучаемого явления и цели исследования. Если часть уровней ряда рассчитывается, то методика расчета должна быть одинакова.

Предпосылкой для прогнозирования временного ряда является предположение о том, что будущее значение показателя находится в зависимости от его прошлых значений, а другие параметры игнорируются.

Простейшей операцией с временным рядом является визуализация, т. е. построение графика временного ряда.

Определение 2. Цепным абсолютным изменением уровней называется величина $\Delta_n = y_n - y_{n-1}$, а цепным темпом роста – величина

$$k_n = \frac{y_n}{y_{n-1}}.$$

Основные элементы временного ряда

Тенденцией, или трендом, называется характеристика процесса изменений явления за длительное время, освобожденная от колебаний.

Некоторые примеры трендов:

1) линейный $y = a_0 + a_1 t$;

2) степенной $y = a_0 t^{a_1}$;

3) экспоненциальный $y = a_0 a_1^t$;

4) S – образная кривая $y = \exp\left(a_0 + \frac{a_1}{x}\right)$;

5) гиперболический тренд $y = a_0 + \frac{a_1}{t}$;

6) обратная $y = \frac{1}{a_0 + a_1 t}$;

7) логарифмическая $y = a_0 + a_1 \ln t$.

Определение 3. Аддитивной моделью временного ряда называется его представление в виде суммы четырех случайных величин

$$y_t = u_t + s_t + v_t + \varepsilon_t,$$

где u_t – тренд временного ряда, s_t – сезонная составляющая временного ряда, v_t – циклическая составляющая временного ряда, ε_t – случайная составляющая временного ряда.

Соответственно мультипликативной моделью временного ряда называется его представление в виде произведения четырех случайных величин.

$$y_t = u_t \cdot s_t \cdot v_t + \varepsilon_t,$$

где u_t – тренд временного ряда, s_t – сезонная составляющая временного ряда, v_t – циклическая составляющая временного ряда, ε_t – случайная составляющая временного ряда.

С моделью временного ряда связаны две операции: спецификация модели временного ряда – это выбор вида модели временного ряда; идентификация – это нахождение значений параметров временного ряда.

В зависимости от наличия и отсутствия тренда и колебаний существует пять типов моделей временного ряда. Они приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типы моделей временного ряда

Колебания	Тренд существует	Тренда нет
Колебания присутствуют	$u_t + s_t + \varepsilon_t$ – аддитивная модель	$s_t + \varepsilon_t$
	$u_t \cdot s_t + \varepsilon_t$ – мультипликативная модель	
Колебаний нет	$u_t + \varepsilon_t$	ε_t

1.1.2. Этапы прогнозирования временного ряда

1. Визуализация временного ряда.
2. Спецификация модели временного ряда.
 - 2.1. Проверка наличия тренда временного ряда.
 - 2.2. Проверка наличия колебаний.
 - 2.3. Уточнение вида модели временного ряда.
3. Идентификация модели временного ряда.
4. Прогнозирование временного ряда.

1. Визуализация временного ряда.

Визуализация временного ряда – это построение его графика. Обычно для этого используется диаграмма «Точечная». Это связано с тем, что это единственный вид диаграммы, дающий математически точный образ графика функции.

2. Спецификация модели временного ряда.

Спецификация модели временного ряда, следуя [1, 2], проводится визуальным исследованием компонентного состава ряда путем сравнения с таблицей 2.

Таблица 2

Основные варианты моделей временного ряда

Наличие колебаний		Есть колебания		Нет колебаний
Наличие тренда		Аддитивная модель	Мультипликативная модель	
Есть тенденция	Линейный рост			
	Экспоненциальный рост			
Нет тенденции				

Спецификация модели временного ряда проводится визуальным сравнением с таблицей 1.

3. Выбор алгоритмов идентификации моделей временного ряда.

Пусть у временного ряда присутствуют и тренд, и сезонные колебания.

Есть два алгоритма идентификации: тренд-сезонный алгоритм и адаптивный алгоритм идентификации.

Тренд-сезонный алгоритм выбирают при наличии нескольких полных колебаний в исходных данных и стабильности их характеристик. Адаптивный алгоритм используют во всех остальных случаях.

3.1. Тренд-сезонный алгоритм идентификации сезонной модели временного ряда включает сглаживание временного ряда, десериализацию, определение параметров временного ряда, расчеты по тренд-сезонной модели. Шаги для аддитивной и мультипликативной модели аналогичны.

Определение 4. Сглаживание временного ряда – это замена фактических уровней временного ряда расчетными уровнями, которые в меньшей степени подвержены колебаниям.

Для центрального сглаживания вычисляем по формулам:

$$l = 2p + 1,$$

$$\hat{y}_t = \frac{y_{t-p} + y_{t-p+1} + \dots + y_{t+p}}{2p + 1},$$

где l – интервал сглаживания, p – натуральное число, y_t – уровни ряда, \hat{y}_t – сглаженные значения ряда. Интервал сглаживания равен периоду колебаний.

После сглаживания исходного ряда находим аддитивные коэффициенты $as_t = y_t - \hat{y}_t$. Они имеют период 1.

Далее в соответствии с таблицей 3 вычисляем исправленное значение аддитивного коэффициента колебаний.

Таблица 3

Расчет исправленных значений аддитивных коэффициентов колебаний

t	ms_t	s_t
1	ms_1	$s_1 = ms_1 - \sum ms_t / l$
2	ms_2	$s_2 = ms_2 - \sum ms_t / l$
...
l	ms_l	$s_l = ms_l - \sum ms_t / l$

Здесь ms_t – это среднее значение аддитивного коэффициента колебаний, s_t – исправленное значение коэффициента колебаний.

Для мультипликативной модели находим мультипликативные коэффициенты колебаний, а затем исправляем их в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Расчет исправленных значений коэффициентов

t	mr_t	r_t
1	mr_1	$r_1 = mr_1 - (n/l - \sum mr_t)/l$
2	mr_2	$r_2 = ms_1 - (n/l - \sum mr_t)/l$
...
l	mr_l	$r_l = ms_l - (n/l - \sum mr_t)/l$

Десериализованный ряд аддитивной модели получаем, вычитая из исходного ряда исправленные значения исходных колебаний. Для мультипликативной модели мы делим исходный ряд на исправленные значения мультипликативных коэффициентов колебаний.

Параметры тренда находятся из десериализованного ряда с помощью метода наименьших квадратов. Для экономических временных рядов рассматриваются два варианта: линейный тренд и экспоненциальный тренд.

Тренд-сезонную модель получаем, складывая разности и значения тренда.

Вычисления удобно организовать в виде таблицы 5.

Таблица 5

Прогнозирование по тренд-сезонной модели

t	y_t	\hat{y}_t	s_t	Десериализованный ряд	Тренд	Тренд-сезонная модель
1	2	3	4	5	6	7
			s_t	$y_t - s_t$	u_t	$u_t + s_t$

Если сезонная компонента ряда отсутствует, то таблица упрощается. Используем таблицу 6.

3.2. Адаптивный алгоритм идентификации включает предварительные расчеты, формирование схемы расчета и формул прогноза, расчеты в соответствии со схемами с использованием данных предварительных расчетов.

Таблица 6

Прогнозирование при наличии тренда и отсутствии колебаний

t	y_t	Тренд u_t
1	2	3

Пусть y_t – это уровни исходного временного ряда. Общий вид формул для расчета по адаптивному алгоритму следующий

$$\tilde{a}_{1,t} = \alpha_1 d_1 + (1 - \alpha_1) d_2,$$

где $\tilde{a}_{1,t}$ – текущий уровень ряда после элиминации сезонных колебаний, α_1 – параметр сглаживания, d_1, d_2 – берутся из таблицы 7.

Таблица 7

Основные варианты расчета по адаптивной модели

Тенденция роста		Аддитивный сезонный эффект	Мультипликативный сезонный эффект	Отсутствие сезонного эффекта
Отсутствие тенденции роста	d_1	$y_t - \tilde{g}_{t-1}$	y_t / \tilde{f}_{t-1}	y_t
	d_2	$\tilde{a}_{1,t-1}$	$\tilde{a}_{1,t-1}$	$\tilde{a}_{1,t-1}$
Аддитивный рост	d_1	$y_t - \tilde{g}_{t-1}$	y_t / \tilde{f}_{t-1}	$\tilde{a}_{1,t-1}$
	d_2	$\tilde{a}_{1,t-1} + \tilde{a}_{2,t-1}$	$\tilde{a}_{1,t-1} + \tilde{a}_{2,t-1}$	$\tilde{a}_{1,t-1} + \tilde{a}_{2,t-1}$
Экспоненциальный рост	d_1	$y_t - \tilde{g}_{t-1}$	y_t / \tilde{f}_{t-1}	y_t
	d_2	$\tilde{a}_{1,t-1} \tilde{r}_{t-1}$	$\tilde{a}_{1,t-1} \tilde{r}_{t-1}$	$\tilde{a}_{1,t-1} \tilde{r}_{t-1}$

В таблице 7 используется ряд переменных величин.

$\tilde{a}_{2,t}$ – коэффициент линейного роста, вычисляемый по формуле

$$\tilde{a}_{2,t} = \alpha_2 (\tilde{a}_{1,t} - \tilde{a}_{1,t-1}) + (1 - \alpha_2) \tilde{a}_{2,t-1},$$

где α_2 – параметр сглаживания.

\tilde{g}_t – аддитивная сезонная компонента, вычисляемая по формуле

$$\tilde{g}_t = \alpha_3 (y_t - \tilde{a}_{1,t}) + (1 - \alpha_3) \tilde{g}_{t-1},$$

где α_3 – параметр сглаживания.

$\tilde{a}_{2,t}$ – коэффициент линейного роста, вычисляемый по формуле

$$\tilde{r}_t = \alpha_3 \frac{\tilde{a}_{1,t}}{\tilde{a}_{1,t-1}} + (1 - \alpha_3) \tilde{r}_{t-1},$$

где α_3 – параметр сглаживания.

Формулы прогноза берутся из таблицы 8.

Таблица 8

Формулы прогноза для адаптивной модели

Тенденция роста	Аддитивный сезонный эффект	Мультипликативный сезонный эффект	Отсутствие сезонного эффекта
Отсутствие тенденции роста	$\tilde{a}_{1,t} + g_{t-l+\tau}$	$\tilde{a}_{1,t} \tilde{f}_{t-l+\tau}$	$\tilde{a}_{1,t}$
Аддитивный рост	$\tilde{a}_{1,t} + \tau \tilde{a}_{2,t} + \tilde{g}_{t-l+\tau}$	$(\tilde{a}_{1,t} + \tau \tilde{a}_{2,t}) \tilde{f}_{t-l+\tau}$	$\tilde{a}_{1,t} + \tau \tilde{a}_{2,t}$
Экспоненциальный рост	$\tilde{a}_{1,t} + r_t^\tau + \tilde{g}_{t-l+\tau}$	$\tilde{a}_{1,t} \tilde{f}_{t-l+\tau} \tilde{r}_t^\tau$	$\tilde{a}_{1,t} + r_t^\tau$

Примеры формирования схем расчета и формул прогноза

а) Отсутствие тенденции роста, отсутствие сезонного эффекта.

Схема расчета

$$\tilde{a}_{1,t} = \alpha_1 d_1 + (1 - \alpha_1) d_2,$$

$$d_1 = y_t, d_2 = \tilde{a}_{1,t-1},$$

$$\tilde{a}_{1,t} = \alpha_1 y_t + (1 - \alpha_1) \tilde{a}_{1,t-1}$$

Формула прогноза

$$\tilde{a}_{1,t}.$$

б) Отсутствие тенденции роста, аддитивный сезонный эффект.

$$\tilde{a}_{1,t} = \alpha_1 d_1 + (1 - \alpha_1) d_2,$$

$$d_1 = y_t - \tilde{g}_{t-l}, d_2 = \tilde{a}_{1,t-1},$$

$$\tilde{a}_{1,t} = \alpha_1 (y_t - \tilde{g}_{t-l}) + (1 - \alpha_1) \tilde{a}_{1,t-1},$$

$$\tilde{g}_t = \alpha_3 (y_t - \tilde{a}_{1,t}) + (1 - \alpha_3) \tilde{g}_{t-l}.$$

Формула прогноза

$$\tilde{a}_{1,t} + g_{t-l+\tau}$$

1.2. Вероятностные модели временных рядов

1.2.1. Коррелограмма временного ряда

Определение 1. Временной ряд – это последовательность случайных величин $\{y_n\}$, где y_n – случайная величина.

Это определение слишком широко. Для практических целей необходимо ограничить класс используемых рядов.

Определение 2. Строго стационарным временным рядом называется временной ряд $\{y_n\}$, такой, что для любых m, t_1, t_2, \dots, t_m τ совместное распределение m -наблюдений $y_{t_1}, y_{t_2}, \dots, y_{t_m}$ такое же, как для m -наблюдений $y_{t_1+\tau}, y_{t_2+\tau}, \dots, y_{t_m+\tau}$.

На практике это условие трудно проверить. Поэтому чаще используется другое определение.

Определение 3. Слабостационарным временным рядом называется временной ряд, для которого существуют средние, дисперсии и ковариации, не зависящие от времени.

$$\forall t, \tau \quad M(y_t) = M(y_{t+\tau}) = \mu,$$

$$D(y_t) = M(y_t - \mu)^2 = M(y_{t+\tau} - \mu)^2 = \gamma(0),$$

$$\text{cov}(y_t, y_{t+\tau}) = M[(y_t - \mu)(y_{t+\tau} - \mu)] = \gamma(\tau).$$

Функция $\tau \rightarrow \gamma(\tau)$ называется автоковариационной функцией.

Определение 4. Функция $\tau \rightarrow \rho(\tau) = \frac{\text{cov}(y_t, y_{t+\tau})}{D(y_t)} = \frac{\gamma(\tau)}{\gamma(0)}$ называется автокорреляционной функцией (АКФ).

График автокорреляционной функции называется коррелограммой.

Пример стационарного временного ряда (белый шум):

$$y_t = \varepsilon_t,$$

$$\mu \varepsilon_t = 0,$$

$$M(\varepsilon_t, \varepsilon_{t+\tau}) = \begin{cases} \sigma^2_0 & \text{при } \tau = 0 \\ 0 & \text{при } \tau \neq 0 \end{cases}$$

$$\gamma(\tau) = \begin{cases} 0 & \tau > 0 \\ \sigma^2_0 & \tau = 0 \end{cases}$$

Для эмпирических оценок обычно принимается гипотеза эргодичности, позволяющая при оценивании значений автокорреляционной функции осреднение по реализациям заменить осреднением по времени.

Определение 5. Стационарный случайный процесс называется эргодическим, если среднее по множеству реализаций для заданных моментов времени равно среднему по времени, вычисленному по одной реализации.

Обычно постулируется эргодичность для выбранного отрезка временного ряда.

В эконометрических пакетах присутствует возможность построения графиков АКФ и ЧАКФ, на которых показаны выборочные оценки коэффициентов автокорреляции и частной автокорреляции в зависимости от значений лагов.

Выборочные оценки для стационарного эргодического временного ряда:

$$y = \frac{\sum_{t=1}^n y_t}{n},$$

$$r(\tau) = \frac{\frac{1}{n-\tau} \sum_{t=1}^{n-\tau} (y_t - \bar{y})(y_{t+\tau} - \bar{y})}{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2}, \tau \leq n/4.$$

Определение 6. Частная автокорреляционная функция измеряет корреляцию между уровнями ряда y_t и $y_{t+\tau}$, разделенными τ – временными тактами, при исключении влияния на эту взаимосвязь всех промежуточных уровней ряда $y_{t+1}, y_{t+2}, \dots, y_{t+\tau-1}$.

1.2.2. Авторегрессионные временные ряды

Определение 7. Авторегрессионным временным рядом порядка p называется случайный временной ряд вида

$$y_t = \mu + \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \varepsilon_t.$$

Параметры α_i называются коэффициентами авторегрессии, ε_t «белый шум».

Множество таких временных рядов обозначается как $AR(p)$.

Многочлен $1 - \alpha_1 z - \alpha_2 z^2 - \dots - \alpha_p z^p = 0$ называется характеристическим многочленом временного ряда. Оно называется характеристическим потому, что его корни определяют характеристики временного ряда y_t .

Предложение 1. Временной ряд, задаваемый моделью авторегрессии, является стационарным тогда и только тогда, когда все корни его характеристического уравнения по модулю больше единицы.

Практические рекомендации по идентификации авторегрессионных моделей.