

Правительство Российской Федерации

**Государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования**

**«Государственный университет –
Высшая школа экономики»**

Факультет Прикладной политологии

Программа дисциплины

**Количественные методы маркетинговых
исследований**

для специальности 032401.65
«Реклама»

Авторы: к.ф.-м.н., профессор Макаров А.А.
преподаватель Стукал Д.К.

Рекомендована секцией УМС

Председатель _____

« ____ » _____ 2010 г.

Утверждена УС факультета
Прикладной политологии
Ученый секретарь д.и.н. Орлов И.Б.

« ____ » _____ 2010 г.

Одобрена на
заседании кафедры
высшей математики ГУ ВШЭ

Зав. кафедрой проф. Макаров А.А.

« ____ » _____ 2010 г.

Москва, 2010

Пояснительная записка

Авторы программы: к.ф.-м.н., профессор Макаров Алексей Алексеевич
преподаватель Стукал Денис Константинович

Требования к студентам:

Дисциплина «Количественные методы маркетинговых исследований» предназначена для студентов 3 курса специальности «Реклама» факультета прикладной политологии.

Для успешного освоения материала дисциплины студенты должны владеть знаниями в области математического анализа, теории вероятностей и математической статистики в объеме обязательных курсов «Алгебра и анализ» (1 курс) и «Теория вероятностей, начала статистики и обработки данных» (2 курс).

Цель курса

Цель данного курса – дать студентам представление о применении методов математической статистики к решению разнообразных задач в сфере маркетинга и оценки эффективности рекламы.

Задачи курса

В соответствии с поставленной целью, курс решает следующие задачи:

1. повторение и расширение знаний студентов в области статистических методов;
2. знакомство студентов с пакетом статистических программ SPSS;
3. отработка умений и знаний, полученных в ходе курса «Теория вероятностей, начала статистики и обработки данных», на маркетинговых и социально-экономических данных в пакете SPSS.

Тематический план учебной дисциплины

№	Наименование разделов	Аудиторные часы		Самостоя- тельная работа	Всего
		Лекции	Семинары		
1	Повторение основ теории вероятностей и математической статистики	4	0	12	12
2	Анализ краткосрочной динамики	2	1	2	9
3	Сравнение дискретных распределений	4		6	10
4	Сравнительный анализ независимых выборок с произвольным распределением	4	1	8	13
5	Меры связи количественных и порядковых данных	4	2	6	12
6	Парная и множественная регрессия	6	6	30	42
7	Нормальное распределение: генезис и проверка	4	0	6	10
8	Общая линейная модель	4	2	15	21
9	Введение в анализ временных рядов	6	2	25	33
	ИТОГО	38	14	110	162

Базовый учебник:

Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008. – 368 с.

Содержание учебника

Глава 1. Основные понятия прикладной статистики

Глава 2. Важные законы распределения вероятностей

Глава 3. Основы проверки статистических гипотез

Глава 4. Начала теории оценивания

Глава 5. Анализ одной и двух нормальных выборок

Глава 6. Однофакторный анализ

Глава 7. Двухфакторный анализ

Глава 8. Линейный регрессионный анализ

Глава 9. Независимость признаков

Глава 10. Критерии согласия

Глава 11. Выборочные обследования

Глава 12. Многомерный анализ и другие статистические методы

Формы контроля:

- Текущий контроль: осуществляется на семинарах в форме оценки выполнения студентами текущих заданий по анализу маркетинговых и социально-экономических данных. Текущий контроль включает в себя также несколько текущих проверочных работ и оценку домашнего задания, выполняемого студентами в индивидуальном порядке.
- Итоговый контроль – экзамен, состоящий из письменной и компьютерной частей.

Итоговая оценка по учебной дисциплине складывается из следующих элементов:

- среднее арифметическое оценок за текущие проверочные работы
- домашнее задание
- письменная часть экзамена
- компьютерная часть экзамена
- бонус за активную работу на семинарах (1 балл к результирующей оценке)

Алгоритм формирования оценки таков:

- вес оценки за домашнее задание – $W_{\text{домашнее задание}} = 0.2$
- вес среднего арифметического оценок за текущие проверочные работы – $W_{\text{проверочные}} = 0.2$
- вес оценки за контрольную работу – $W_{\text{кр}} = 0.3$
- вес оценки за компьютерный экзамен – $W_{\text{комп.экзамен}} = 0.3$

Результирующая оценка в десятибалльной шкале ($O_{\text{рез}}$) есть взвешенная сумма четырех оценок за домашнее задание ($O_{\text{домашнее задание}}$), среднее арифметическое оценок за текущие проверочные работы ($O_{\text{проверочные}}$), контрольную работу ($O_{\text{кр}}$) и компьютерный экзамен ($O_{\text{комп.экзамен}}$). В случае активной работы студента на семинарах к его (ее) результирующей оценке прибавляется 1 балл ($O_{\text{семин.}}$).

$$O_{\text{рез}} = (W_{\text{домашнее задание}} \times O_{\text{домашнее задание}}) + (W_{\text{проверочные}} \times O_{\text{проверочные}}) + (W_{\text{кр.}} \times O_{\text{кр.}}) + (W_{\text{комп.экзамен.}} \times O_{\text{комп.экзамен.}}) + O_{\text{семин.}}$$

Указанная схема формирования итоговой оценки применяется только при наличии положительного результата сдачи компьютерной части экзамена (т.е. при получении студентами по этой форме итогового контроля знаний не менее 4 баллов). В противном случае независимо от итоговой суммы баллов работа студента оценивается как «неудовлетворительная».

Оценка в 5-тибалльной и 10-тибалльной шкале выставляется в ведомость и зачетную книжку студента.

Содержание программы:

Тема 1. Повторение основ теории вероятностей и математической статистики

Частотный и субъективный подход к определению вероятности. Вероятности в непрерывных и дискретных пространствах. Свойства вероятности. Независимые события. Условная вероятность.

Случайные величины и функции распределения. Числовые характеристики случайных величин. Независимые случайные величины.

Нормальное распределение.

Постановка задачи статистического оценивания. Понятие точечной оценки. Понятие интервальной оценки (доверительного интервала). Расчет доверительного интервала для доли и среднего нормальной совокупности. Уровень доверия, уровень значимости и ошибка первого рода.

Понятие статистической гипотезы. Логика проверки статистических гипотез. Примеры статистических гипотез и моделей.

Основная литература:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Симонова Г.И. Теория вероятностей: учебник для экономических и гуманитарных специальностей. – М.: МЦНМО, 2009. – С. 10 – 125, 161 – 194
2. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008. – С.38 – 96, 125 – 141

Дополнительная литература:

1. Шведов А.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ. – 254 с.
2. Кочетков Е.С., Смерчинская С.О. Теория вероятностей в задачах и упражнениях: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. – С. 9 – 102.

Тема 2. Анализ краткосрочной динамики

Модель испытаний Бернулли в различных маркетинговых задачах. Биномиальное распределение: происхождение, формула для расчета вероятностей, применение в маркетинге. Связь с нормальным распределением: теорема Муавра-Лапласа.

Критерий знаков: теория и компьютерные вычисления. Примеры использования критерия знаков в маркетинге.

Основная литература:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008. – С. 96-100, 156-158.

Дополнительная литература:

1. Крыштановский А.О. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS : учеб. пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2007. – С. 94-99.

2. Бююль А. SPSS: искусство обработки информации. СПб. ДиаСофтЮП, 2005. – 602 с.

Тема 3. Сравнение дискретных распределений

Гистограмма как средство визуализации данных: алгоритм построения, проблемы. Применение при изучении структуры потребления и структуры рынка.

Критерий «хи-квадрат» К. Пирсона для простой гипотезы при изучении динамики структуры потребления и структуры рынка.

Основная литература:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008. – С. 278 – 280.

Дополнительная литература:

1. Крыштановский А.О. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS : учеб. пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2007. – 281 с.
2. Бююль А. SPSS: искусство обработки информации. СПб. ДиаСофтЮП, 2005. – 602 с.

Тема 4. Сравнительный анализ независимых выборок с произвольным распределением

«Задача о двух выборках»: математическая и содержательная постановки задачи. Примеры «задачи о двух выборках» в социально-экономических, политологических и маркетинговых исследованиях.

Критерий Вилкоксона для анализа произвольных выборок.

Основная литература:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008. – С. 101 – 124.

Дополнительная литература:

1. Крыштановский А.О. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS : учеб. пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2007. – С. 89 – 94.
2. Бююль А. SPSS: искусство обработки информации. СПб. ДиаСофтЮП, 2005. – 602 с.

Тема 5. Меры связи количественных и порядковых данных

Примеры количественных (интервальных) и порядковых данных в маркетинговых и социологических исследованиях. Свойства количественных и порядковых шкал.

Задача о связи показателей: содержательная и математическая (для каждой из шкал) постановки задачи.

Коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена. Диаграммы рассеяния. Проблемы робастности коэффициентов корреляции. Проверка нулевых гипотез о равенстве коэффициентов корреляции нулю.

Основная литература:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008. – С. 253 – 270.

Дополнительная литература:

1. Крыштановский А.О. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS : учеб. пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2007. – С. 67 – 81.
2. Бююль А. SPSS: искусство обработки информации. СПб. ДиаСофтЮП, 2005. – 602 с.

Тема 6. Парная и множественная регрессия

Парная регрессия: постановка задачи. Модель парной линейной регрессии. Примеры задач регрессионного анализа в социально-экономических, политологических и маркетинговых исследованиях.

Линейность и аддитивность регрессионной модели: за и против.

Методы оценивания параметров парной линейной регрессии (МНК-оценки). Теорема Гаусса-Маркова для МНК-оценок. Геометрическая интерпретация МНК. Методы проверки адекватности модели. Прогнозирование и доверительная трубка.

Множественная регрессия как обобщение парной регрессии. Частные коэффициенты корреляции: постановка задачи, теория и методы компьютерного вычисления.

Методы оценивания параметров модели множественной регрессии. Геометрическая интерпретация МНК в случае множественной регрессии.

Основная литература:

1. Доугерти К. Введение в эконометрику: Учебник. 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2007. – С. 49 – 152.
2. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008. – С. 208 – 218, 230 – 239.

Дополнительная литература:

1. Моосмюллер Г., Ребик Н.Н. Маркетинговые исследования с SPSS : Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 160 с.
2. Крыштановский А.О. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS : учеб. пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2007. – С. 115 – 166.
3. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ / Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 912 с. Гл. 1-4.

Тема 7. Нормальное распределение: генезис и проверка

Центральная предельная теорема и роль нормального распределения. Почему нужна нормальность остатков в регрессионной модели?

Обоснование необходимости проверки нормальности распределения данных. Теория и компьютерные методы проверки нормальности: критерии согласия Колмогорова-Смирнова, Шапиро-Уилка, нормальная вероятностная бумага. Преобразования, сводящие данные к нормальным (преобразования Бокса-Кокса).

Основная литература:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008. – С. 271 – 295.

Дополнительная литература:

1. Бююль А. SPSS: искусство обработки информации. СПб. ДиаСофтЮП, 2005. – 602 с.
2. Шведов А.С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ. – 254 с.

Тема 8. Общая линейная модель

Однофакторный дисперсионный анализ в параметрической постановке задачи. Примеры использования в социально-экономических, политологических и маркетинговых исследованиях.

Таблица дисперсионного анализа и ее связь с методами регрессионного анализа.

Постановка задачи общей линейной модели (GLM). Преимущества по сравнению с классическими методами регрессионного анализа.

Основная литература:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2008. – С. 170 – 207.

Дополнительная литература:

1. Крыштановский А.О. Анализ социологических данных с помощью пакета SPSS : учеб. пособие для вузов. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ, 2007. – С. 99 – 114, 146 – 166.
2. Моосмюллер Г., Ребик Н.Н. Маркетинговые исследования с SPSS : Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2007. – С. 51-65.
3. Бююль А. SPSS: искусство обработки информации. СПб. ДиаСофтЮП, 2005. – 602 с.
4. Малхотра Н.К. Маркетинговые исследования и эффективный анализ статистических данных. – М.: ТИД "ДС", 2002. – 767 с.
5. Малхотра Н.К. Маркетинговые исследования. – М.: Вильямс, 2003. – 957 с.

Тема 9. Введение в анализ временных рядов

Стохастические модели экономических и социальных процессов. Основные детерминированные компоненты стохастических моделей: тренд, сезонная составляющая, циклическая составляющая, интервенция и

иррегулярная составляющая. Математические методы выделения и оценки различных детерминированных компонент стохастических моделей. Различные модели трендов. Сезонная компонента и сезонные индексы. Иррегулярная (случайная) компонента стохастической модели. Гауссовский белый шум. Сезонная декомпозиция. Применение в маркетинговых задачах.

Автокорреляционная функция стационарных процессов. Модели AR, MA.

Основная литература:

1. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере. – М.: ИНФРА-М, 2003 – С. 330 – 444.

Дополнительная литература:

1. Вербик М. Путеводитель по современной эконометрике. – М.: Научная книга, 2008. – 616 с.
2. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: Учебник. – М.: Дело, 2007. – 504 с.
3. Эконометрика: учеб. / под ред. д-ра экон. наук, проф. В.С. Мхитаряна. – М.: Проспект, 2008. – 384 с.

Образец домашнего задания

Общие замечания

Задания №№ 1 – 12 предполагают самостоятельное «ручное» решение сформулированных задач. Решение этих заданий должно быть аккуратно и подробно записано. В конце решения задания должен быть четко указан ответ. Буква *i* соответствует номеру варианта студента из файла «Номер_варианта.doc». Выполненные задания №№ 1 – 15 записываются от руки на листах формата А4 (текст – только с лицевой стороны листа), скрепленных степлером.

При выполнении заданий №№ 3 – 4 все вычисления и ответы должны быть записаны с точностью до четвертого знака после запятой.

Задания №№ 13 – 15 требуют подробного ответа с приведением всех необходимых формул. В задании №14 примеры должны представлять собой формулировки прикладных задач (с пояснением того, почему приводимая задача является адекватным примером). В задании №15 рекомендуется – помимо теоретического обсуждения и приведения формул – приводить содержательные примеры-иллюстрации.

Задание №16 предполагает отработку первичных методов анализа эмпирических данных в пакете SPSS. Результаты анализа данных

представляются в документе Microsoft Word в виде краткого текста, в котором:

- формулируется задача;
- описывается и обосновывается метод ее решения;
- приводятся результаты анализа данных в виде вставки «таблицы выдачи» из «окна выдачи SPSS»;
- дается интерпретация полученным результатам.

Документ Microsoft Word, содержащий ФИО студента, прикрепляется к рукописной части домашнего задания и сдается преподавателю.

Задание №1. Компания планирует «запустить» новую услугу. Из многочисленных предварительных опросов известно, что воспользоваться этой услугой желают 15% клиентов компании. Вам поручено провести рекламную кампанию, чтобы повысить привлекательность новой услуги для клиентов, и отчитаться о результатах руководству. По итогам рекламной кампании Вы провели репрезентативный социологический опрос клиентов и выявили, что о желании воспользоваться новой услугой заявляют $(15+0.2*i)$ % клиентов. Учитывая, что объем выборки составил $(1600 - 20*i)$ человек, определите на уровне доверия 0.95, можно ли говорить о том, что Ваша рекламная кампания привела к статистически значимому росту потребительской склонности к использованию новой услуги?

Задание №2. Рассчитайте, каким должен быть объем выборки в предыдущей задаче, чтобы на уровне доверия 0.95 величина погрешности была равна $(1 + 0.03*i)$ %.

Задание №3. Известно, что z – случайная величина, описываемая плотностью распределения:

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

Найдите вероятность того, что значение этой случайной величины попадет в интервал

$$\left[0 - \frac{30 - i}{10}; 0 - \frac{10 - i}{10}\right]$$

Задание №4. Пусть X – случайная величина, описываемая нормальным распределением с математическим ожиданием 50 и дисперсией 25. Найдите вероятность того, что значение случайной величины попадет в интервал:

$$[50 - 2 \times i; 50 + 2 \times i]$$

Задание №5. Проводится исследование, в котором фиксируется отношение испытуемых к некоторому товару до и после показа рекламного ролика. Всего обследуются 500 человек. Из них у 50 отношение к товару не меняется; у $(280 - i)$ отношение меняется в лучшую сторону. На основании имеющихся данных определите, можно ли на уровне доверия 0.95 сделать научно обоснованный вывод о том, что ролик положительно воздействует на респондентов?

Задание №6. Проводится исследование, в котором фиксируется отношение испытуемых к двум рекламным роликам. Исследователя интересует, какой рекламный ролик вызывает у испытуемых более положительные эмоции. Всего обследуются 100 человек, из которых у 20 реакция на ролики практически не различима. У $(25 + i)$ испытуемых первый ролик вызывает более положительные эмоции, чем второй.

а) Определите на основании имеющихся данных на уровне доверия 0.99, можно ли научно обоснованно утверждать, что один из роликов в целом более предпочитаем испытуемыми, чем другой. Если да, то какой это ролик?

б) При решении этой задачи Вы должны были использовать один из методов анализа парных данных (*matched pairs*). На первый взгляд, однако, непонятно, являются ли исходные данные парными. Объясните, почему исходные данные по своей природе являются парными. Покажите, что из себя может представлять одна пара исходных данных.

Задание №7. Ваш PR-департамент разрабатывает новую рекламу некоторого товара. Вам нужно решить, в каких журналах эту рекламу размещать: мужских или женских. Вопрос важен, поскольку мужчины и женщины могут по-разному воспринимать одну и ту же информацию. Перед Вами информация о том, сколько покупателей схожего товара указывают, что узнали об этом товаре из того или иного мужского или женского журнала. На основании имеющейся информации определите, можно ли считать, что в целом читатели мужских журналов, в которых размещается информация о

данном типе товара, чаще покупают этот товар, чем читатели женских журналов? Ответ дайте на уровне доверия 0.95.

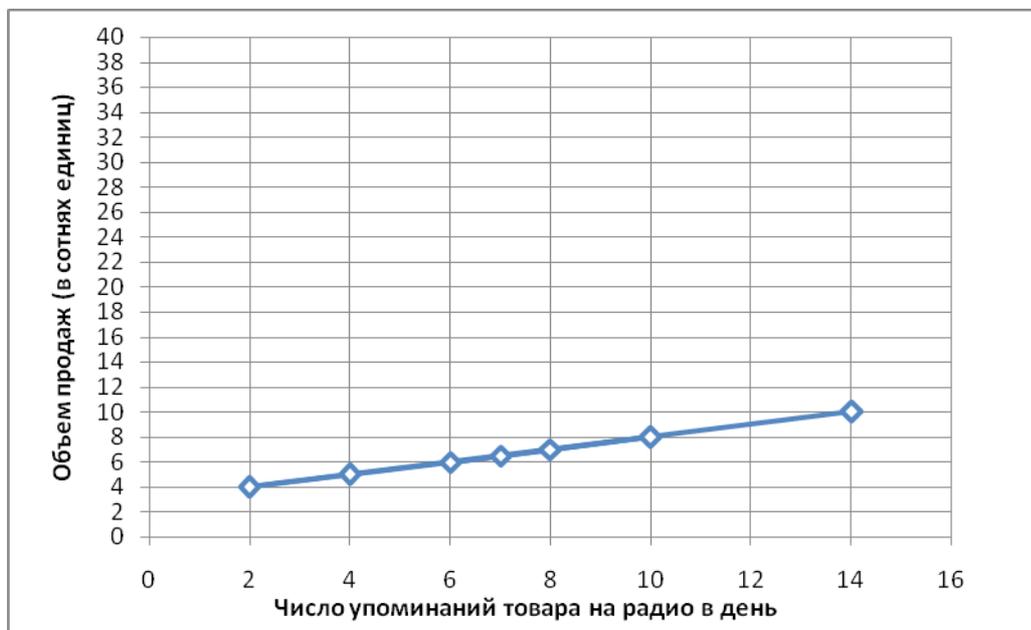
Название мужского журнала	Число покупателей-читателей	Название женского журнала	Число покупателей-читателей
A	<i>i</i>	a	9
B	14	b	11
C	27	c	13
D	29	d	15
E	30	e	16
F	31	f	17
G	34	g	18
H	37	h	22
J	40	j	23
K	41	k	24
		l	25
		m	28
		n	33
		o	38
		p	39

Задание №8. Перед Вами данные об объемах Ваших продаж (в сотнях единиц наименования) и количестве Ваших рекламных плакатов в 10 малых городах ЦФО РФ. Что Вы можете сказать о связи между этими величинами на основании представленных данных? Используйте коэффициент корреляции К. Пирсона. Сделайте необходимые расчеты.

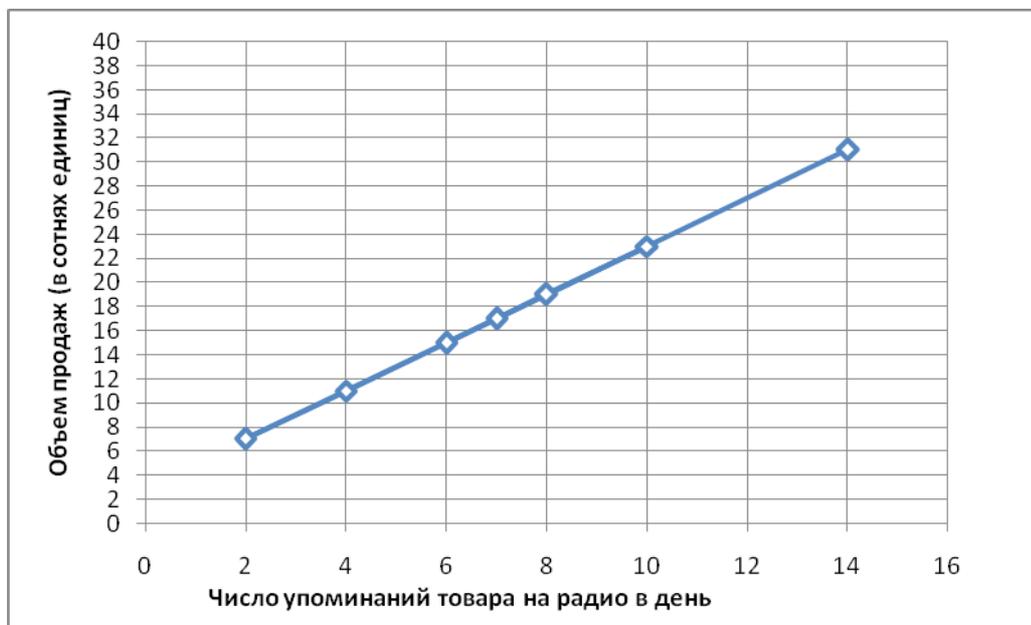
Населенный пункт	Объем продаж	Число плакатов
A	2	<i>i</i>
B	5	23
B	8	30
Г	14	59
Д	18	70
Е	24	58
Ж	15	63
З	4	19
И	7	31
К	3	15

Задание №9. Перед Вами графики, на которых изображена зависимость между числом упоминаний товара на радио в день и объемом продаж интересующего Вас товара в 7 городах ЦФО. Не производя вычислений, определите, чему равен коэффициент корреляции К. Пирсона в каждом из двух случаев.

а)



б)



Задание №10. К решению Задачи №8 примените коэффициент ранговой корреляции Ч.Э. Спирмена. Сделайте необходимые расчеты. Сформулируйте вывод.

Задание №11. Ваша компания предоставляет услуги сотовой связи, предлагая 2 тарифа: «Экономный» и «Бизнес-класс». Дополнительно подключаемой услугой является доступ к сети Интернет. Для определения того, какая аудитория является целевой с точки зрения перспектив продвижения услуги подключения к Интернету, Вам предлагается проанализировать представленную ниже таблицу сопряженности. Есть ли связь между двумя признаками? Для ответа используйте критерий χ^2 К. Пирсона. Уровень доверия – 0.95.

Тип тарифа	Наличие услуги "подключение к Интернету"	
	Да	Нет
Экономный	28	12
Бизнес-класс	42	15 + <i>i</i>

Задание №12. Вы руководите компанией «Душистик», специализирующейся на выпуске мыла. К Вам незадолго до дня выдачи зарплаты приходит руководитель PR-департамента и просит выплатить его сотрудникам премию, поскольку в результате проведенной ими рекламной кампании, как он заявляет, удалось изменить структуру раздела рынка мыла между основными его участниками. В качестве подтверждения Вам представляются результаты маркетингового исследования (объем выборки – 1600 чел.), проведенного после рекламной кампании. В ходе исследования респондентам задавали вопрос: «Мыло какой компании Вы предпочитаете?» Результаты таковы:

- «Душистик» – (350 + *i*) чел.
- «Мойдодырчик» – (650 – *i*) чел.
- «Чистерук» – 450 чел.
- «Ногомой» – 150 чел.

Многочисленные маркетинговые исследования, проводившиеся до указанной рекламной кампании, как Вам известно, свидетельствовали о следующей структуре рынка:

- «Душистик» – 25%
- «Мойдодырчик» – 40%
- «Чистерук» – 25%
- «Ногомой» – 10%

Оправданны ли притязания руководителя Вашего PR-департамента на премию? Удалось ли его сотрудникам изменить структуру раздела рынка мыла между 4 компаниями? Дайте ответ при уровне доверия 0.95.

Задание №13. Объясните, как распространенность нормального распределения в различных задачах анализа данных связана с центральной предельной теоремой. Дайте развернутый ответ.

Задание №14. Сформулируйте закон больших чисел. Приведите 3 примера, демонстрирующих полезность закона больших чисел для специалиста в области маркетинга и рекламы.

Задание №15. Своими словами (не нарушая научной строгости) объясните смысл понятий:

1. математическое ожидание случайной величины;
2. дисперсия случайной величины;
3. стандартное отклонение случайной величины;
4. плотность распределения случайной величины
5. функция распределения случайной величины
6. квантиль уровня 0.75
7. статистический критерий
8. уровень значимости статистического критерия
9. точечная выборочная оценка неизвестного параметра генеральной совокупности
10. интервальная выборочная оценка неизвестного параметра генеральной совокупности

Задание №16. На основе данных файла «Рег.предпочтение тарифов.sav»:

1. очистив массив данных от ошибок ввода данных, установить, есть ли статистически значимая связь между переменными «доход» и «возраст» (обосновать выбор метода);
2. очистив массив данных от ошибок ввода данных, построить гистограмму для переменной «соцположение», отредактировать гистограмму.
3. очистив массив данных от ошибок ввода данных, установить, есть ли статистически значимая связь между переменными «доход» и «образование»

Вопросы для оценки качества усвоения дисциплины

Задание 1. Файл «Продажи.sav» содержит данные об объемах продаж некоторой фирмы в ряде микрорегионов страны.

1. Отберите данные, относящиеся к 1996 г.
2. Чему равны средние объемы продаж в микрорегионах европейской и азиатской частей страны?
3. Укажите границы 95%-ных доверительных интервалов для средних объемов продаж в микрорегионах европейской и азиатской частей страны
4. Можно ли считать нормальным распределение показателя «объем продаж» по микрорегионам в европейской и азиатской частях страны?
5. Есть ли в европейской и азиатской частях страны микрорегионы с нетипично высокими/низкими значениями показателя «объем продаж»?
6. Постройте гистограммы для показателя «объем продаж» в европейской и азиатской частях страны (ширина столбца гистограммы = 5). Сделайте все необходимые подписи данных на гистограммах.
7. Постройте диаграмму рассеяния наблюдений в двумерном пространстве «объем продаж – экспертная оценка эффективности Вашей рекламы». Какой вывод о типе шкалы, в которой измерен показатель «экспертная оценка эффективности Вашей рекламы», Вы можете сделать?
8. Есть ли корреляция между эффективностью рекламы фирмы и объемами ее продаж?

Задание 2. Файл «Продажи.sav» содержит данные об объемах продаж некоторой фирмы в ряде микрорегионов страны.

1. Отберите данные, относящиеся к 2004 г.
2. Укажите границы 95%-ных доверительных интервалов для средних объемов продаж в микрорегионах европейской и азиатской частей страны
3. Можно ли считать нормальным распределение показателя «объем продаж» по микрорегионам в европейской и азиатской частях страны?
4. Есть ли в европейской и азиатской частях страны микрорегионы с нетипично высокими/низкими значениями показателя «объем продаж»?
5. Можно ли считать, что в одной из частей страны (Европа и Азия) в целом объем продаж выше, чем в другой части страны? Если да, то в какой части страны объем продаж выше?
6. Постройте диаграмму рассеяния наблюдений в двумерном пространстве «объем продаж – объем вложений в рекламу». Какой вывод Вы можете сделать?
7. Есть ли корреляция между объемами продаж фирмы и объемом вложений в рекламу?

Задание 3. Файл «Продажи.sav» содержит данные об объемах продаж некоторой фирмы в ряде микрорегионов страны.

1. Отберите данные, относящиеся к 2002 г.
2. Укажите границы 95%-ного доверительного интервала для среднего объема продаж в микрорегионах страны
3. Постройте диаграмму рассеяния наблюдений в двумерном пространстве «объем вложений в рекламу – натуральный логарифм ВРП/чел.». Сделайте предположение о характере зависимости между этими 2 показателями
4. Выявите характер зависимости объема вложений в рекламу от уровня экономического развития региона (натуральный логарифм ВРП/чел.): определите, можно ли считать, что линейная модель регрессии лучше, чем та или иная нелинейная модель.
5. Исследуйте остатки наилучшей, на Ваш взгляд, модели: являются ли они гомоскедастичными?
6. Исследуйте остатки наилучшей, на Ваш взгляд, модели: являются ли они нормальными?

Задание 4. Файл «Продажи.sav» содержит данные об объемах продаж некоторой фирмы в ряде микрорегионов страны.

1. Отберите данные, относящиеся к 2000 г.

2. Укажите границы 95%-ного доверительного интервала для среднего объема продаж в микрорегионах страны
3. Постройте диаграмму рассеяния наблюдений в двумерном пространстве «объем вложений в рекламу – натуральный логарифм ВРП/чел.». Сделайте предположение о характере зависимости между этими 2 показателями
4. Выявите характер зависимости объема вложений в рекламу от уровня экономического развития региона (натуральный логарифм ВРП/чел.): определите, можно ли считать, что линейная модель регрессии лучше, чем та или иная нелинейная модель.
5. Исследуйте остатки наилучшей, на Ваш взгляд, модели: есть ли в них автокорреляция?
6. Исследуйте остатки наилучшей, на Ваш взгляд, модели: являются ли они нормальными?

Задание 5. Файл «Продажи.sav» содержит данные об объемах продаж некоторой фирмы в ряде микрорегионов страны.

1. Отберите данные, относящиеся к 2002 г.
2. Укажите границы 95%-ного доверительного интервала для среднего объема продаж в микрорегионах страны
3. Постройте диаграмму рассеяния наблюдений в двумерном пространстве «объем продаж – объем вложений в рекламу». Сделайте вывод
4. Постройте линейную модель множественной регрессии объема продаж на объем вложений в рекламу и уровень экономического развития микрорегиона (натуральный логарифм ВРП/чел.). Охарактеризуйте качество полученной модели в смысле доли объясненной вариации отклика. Все ли предикторы статистически значимы?
5. Исследуйте остатки построенной модели: являются ли они нормальными, гомоскедастичными и не автокоррелированными?

Задача 6. Файл «Продажи.sav» содержит данные об объемах продаж некоторой фирмы в ряде микрорегионов страны.

1. Отберите данные, относящиеся к 2002 г.
2. Укажите границы 95%-ного доверительного интервала для среднего объема продаж в микрорегионах страны
3. Постройте диаграмму рассеяния наблюдений в двумерном пространстве «объем продаж – объем вложений в рекламу». Сделайте вывод

4. Постройте диаграмму рассеяния наблюдений в двумерном пространстве «объем продаж – оценка эффективности рекламы фирмы». Сделайте вывод
5. Постройте линейную модель множественной регрессии объема продаж на уровень экономического развития микрорегиона (натуральный логарифм ВРП/чел.) и оценку эффективности рекламы фирмы (последний показатель считайте порядковым). Охарактеризуйте качество полученной модели в смысле доли объясненной вариации отклика. Все ли предикторы статистически значимы?
6. Есть ли корреляция между объемом продаж и оценкой эффективности рекламы фирмы?

Автор программы _____ / А.А. Макаров /

Автор программы _____ / Д.К. Стукал /