

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИО: Силин Яков Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.06.2026 10:14:05  
Уникальный программный ключ: 24f866be2aca16484036a8cbb3c509a9531e605f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

02.12.2025 г.  
протокол № 3  
Зав. кафедрой Назаров Д.М.

Утверждена  
Советом по учебно-методическим  
вопросам и качеству образования

16 декабря 2025 г.  
протокол № 4

Председатель Карх Д.А.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Цифровой бизнес и анализ данных в цифровой экономике
Направление подготовки	38.03.02 Менеджмент
Профиль	Маркетинг и реклама
Форма обучения	очно-заочная
Год набора	2026
Разработана:	
Доцент, к.э.н.	
Бегичева С.В.	

Екатеринбург  
2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>3</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП</b>	<b>3</b>
<b>5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН</b>	<b>5</b>
<b>6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>6</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ</b>	<b>12</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>12</b>
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>13</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>14</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 970)
---------	---

### 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – обучить студентов применять основные модели и методы математической статистики для обработки социально-экономических данных.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточная аттестация	Часов					3.е.
	Всего за семестр	Контактная работа (по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 8						
Зачет	144	16	8	8	124	4
Семестр 9						
Экзамен, Контрольная работа	180	20	8	12	151	5
	324	36	16	20	275	9

### 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
информационно-аналитический	
ПК-4 Формирование предложений по совершенствованию маркетинговой политики	ИД-1.ПК-4 Знать: Рыночные методы хозяйствования, закономерности и особенности развития экономики Особенности конъюнктуры внутреннего и внешнего рынка товаров и услуг Психологические особенности поведения людей разных возрастов в различных жизненных ситуациях, Методы, инструменты и цифровые технологии оценки клиентского опыта Основы маркетинга услуг, маркетинга взаимоотношений с клиентами, внутреннего маркетинга

<p>ПК-4 Формирование предложений по совершенствованию маркетинговой политики</p>	<p>ИД-2.ПК-4 Уметь:          Давать рекомендации по совершенствованию инструментов комплекса маркетинга          Использовать методы прогнозирования сбыта продукции и рынков          Создавать отчеты по результатам маркетингового исследования,          Выполнять основные операции по поиску информации          Создавать и воспроизводить видеоролики, презентации, слайд-шоу, медиафайлы          Проводить маркетинговые интернет-исследования и управлять большими базами маркетинговых данных с использованием цифровых технологий          Давать рекомендации по разработке новых продуктов, решающих проблемы клиентов          Давать рекомендации по улучшению качества обслуживания клиентов и совершенствованию стандартов сервиса</p>
	<p>ИД-3.ПК-4 Иметь практический опыт:          Подготовка отчетов и рекомендаций по результатам маркетинговых исследований          Формирование предложений по совершенствованию товарной политики          Формирование предложений по совершенствованию ценовой политики          Формирование предложений по совершенствованию систем сбыта и продаж          Формирование предложений по улучшению системы продвижения товаров (услуг) организации</p>
<p><b>организационно-управленческий</b></p>	
<p>ПК-5 Обеспечение соответствия маркетингового плана торгово-промышленной выставки концепции и бизнес-плану торгово-промышленной выставки</p>	<p>ИД-1.ПК-5 Знать:          Основы маркетинговых коммуникаций, в частности инструменты продвижения, реклама, связи с общественностью, спонсоринг, интернет-маркетинг          Инструменты тайм-менеджмента Технологии ведения переговоров</p>
	<p>ИД-2.ПК-5 Уметь:          Выстраивать эффективные взаимодействия с подразделениями организации для достижения целевых результатов проекта торгово-промышленной выставки.          Согласовывать интересы и убеждать представителей ключевых игроков отрасли экономики, в рамках которой организуется торгово-промышленная выставка, партнеров, спонсоров принимать участие в мероприятиях, направленных на продвижение проекта торгово-промышленной выставки. Использовать события, происходящие во время организации торгово-промышленной выставки, для эффективного продвижения торгово-промышленной выставки среди целевых аудиторий участников и партнеров</p>

<p>ПК-5 Обеспечение соответствия маркетингового плана торгово-промышленной выставки концепции и бизнес-плану торгово-промышленной выставки</p>	<p>ИД-3.ПК-5 Владеть навыками (трудовые действия):  Формирование рекомендаций для работников/подразделений организации - профессионального организатора торгово-промышленных выставок, ответственных за маркетинг, по разработке бренд-кодов и стратегии продвижения торгово-промышленной выставки  Координация взаимодействия структурных подразделений организации по вопросам разработки и реализации мероприятий маркетингового плана торгово-промышленной выставки  Контроль соответствия реализуемого плана мероприятий по продвижению торгово-промышленной выставки миссии и целям торгово-промышленной выставки, а также соглашениям, достигнутым с партнерами, спонсорами, участниками отдельных категорий  Заключение соглашений о сотрудничестве в сфере продвижения торгово-промышленной выставки со средствами массовой информации (совместно с работниками/подразделениями организации - профессионального организатора торгово-промышленных выставок, ответственными за маркетинг)  Разработка планов работ в сфере администрирования, обновления контента и продвижения сайта торгово-промышленной выставки  Организация исполнения планов работ в сфере администрирования, обновления контента и продвижения сайта торгово-промышленной выставки</p>
--	---

## 5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов						
	Наименование темы	Всего часов	Контактная работа (по уч.зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
			Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
Семестр 8		13					
Тема 1.	Основные методы статистического анализа данных (ПК-4, ПК-5)	13	1			12	
Семестр 8		20					
Тема 2.	Ввод, редактирование, экспорт/импорт данных и результатов (ПК-4, ПК-5)	20	1	1		18	
Семестр 8		20					
Тема 3.	Описательный анализ данных (ПК-4, ПК-5)	20	2	2		16	
Семестр 8		19					
Тема 4.	Исследование взаимосвязей между переменными. Проверка гипотез. (ПК-4, ПК-5)	19	1	2		16	
Семестр 8		42					
Тема 5.	Линейная регрессия (ПК-4, ПК-5)	42	2	2		38	
Семестр 8		26					
Тема 6.	Логистическая регрессия (ПК-4, ПК-5)	26	1	1		24	
Семестр 9		46					
Тема 7.	Факторный анализ (ПК-4, ПК-5)	46	2	2		42	
Семестр 9		41					

Тема 8.	Кластерный анализ (ПК-4, ПК-5)	41	2	2		37	
Семестр 9		42					
Тема 9.	Анализ панельных данных (ПК-4, ПК-5)	42	2	4		36	
Семестр 9		42					
Тема 10.	Анализ временных рядов (ПК-4, ПК-5)	42	2	4		36	

## 6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Тема 1-5	Творческое индивидуальное задание №1 (приложение 4)	Творческое задание состоит из одной задачи, имеющей нестандартное решение	Максимальное количество баллов - 80
Тема 1-5	Доклад (приложение 4)	Доклад предполагает публичное выступление с результатами выполнения творческой задачи	Максимальное количество баллов - 20
Тема 6-8	Творческое индивидуальное задание №2 (приложение 4)	Творческое задание состоит из одной задачи, имеющей нестандартное решение	Максимальное количество баллов - 50
Тема 9	Контрольная работа №1 (приложение 4)	Контрольная работа состоит из двух задач: необходимо ответить на вопросы и проанализировать полученное решение	Максимальное количество баллов - 25
Тема 10	Контрольная работа №2 (Приложение 4)	Контрольная работа состоит задачи, по результатам решения которой которой необходимо ответить на вопросы и проанализировать полученное решение	Максимальное количество баллов - 25
Промежуточная аттестация(Приложение 5)			
8 семестр (За)	Билеты для зачета	Состоит из 15 билетов, содержащих 1 задачу	Максимальное количество баллов - 100
9 семестр (Эк)	Экзаменационные билеты	Состоит из 15 билетов, содержащих 2 теоретических вопроса и 1 задачу	Максимальное количество баллов - 100

## ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущий контроль. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течение семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущего контроля, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончании дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончании формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов.  Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Содержание лекций

<p>Тема 1. Основные методы статистического анализа данных (ПК-4, ПК-5) Введение. Характеристика основных методов статистического анализа данных. Обзор статистических пакетов</p>
<p>Тема 2. Ввод, редактирование, экспорт/импорт данных и результатов (ПК-4, ПК-5) Ввод данных. Кодирование данных, кодировочная таблица, характеристики и типы переменных. Экспорт/импорт данных. Проверка данных. Редактирование данных. Подготовка данных к анализу. Модификация данных (перекодирование, вычисление новых переменных, агрегирование данных, ранговые преобразования). Создание наборов переменных. Отбор данных. Сортировка данных.</p>
<p>Тема 3. Описательный анализ данных (ПК-4, ПК-5) Частотный анализ. Графический анализ (гистограмма, ящичковая диаграмма, диаграмма «ствол-лист»). Подсчёт статистических характеристик (мода, медиана, среднее арифметическое, дисперсия и среднее квадратичное отклонение, стандартная ошибка среднего, доверительный интервал, квартили, межквартильная ширина, симметричность и заострённость распределения). Основные типы шкал и соответствующие им меры средней тенденции и меры разброса. Нормальное распределение, Z-стандартизация, тест Колмогорова-Смирнова. Работа с многовариантными вопросами.</p>
<p>Тема 4. Исследование взаимосвязей между переменными. Проверка гипотез. (ПК-4, ПК-5) Таблица сопряжённости. Формулировка гипотез. Этапы проверки гипотез; Уровень значимости и ошибка первого рода. Тест Хи-квадрат. Построение диаграммы рассеяния. Парные коэффициенты корреляции (Пирсона, Кендалла, Спирмана). Частные корреляции. Сравнение средних (t-тест для независимых и зависимых выборок, однофакторный дисперсионный анализ).</p>
<p>Тема 5. Линейная регрессия (ПК-4, ПК-5) Простая линейная регрессия. Множественная регрессия. Оценка качества модели. Анализ остатков.</p>
<p>Тема 6. Логистическая регрессия (ПК-4, ПК-5) Особенности модели логистической регрессии. Оценка качества модели. Пределльный эффекты. Анализ остатков. Мультиколлинеарность. Гетероскедастичность. Фиктивные переменные. Диагностика регрессионной модели</p>
<p>Тема 7. Факторный анализ (ПК-4, ПК-5) Порядок выполнения факторного анализа. Оценка пригодности исходных данных для проведения факторного анализа. Метод главных компонент. Факторные нагрузки. Вращение осей. Сохранение факторов в виде новых переменных в файле данных. Интерпретацию значений факторов.</p>
<p>Тема 8. Кластерный анализ (ПК-4, ПК-5) Иерархический кластерный анализ. Кластерный анализ методом k-средних. Сохранение переменной, идентифицирующей принадлежность наблюдения к кластеру. Содержательная характеристика кластеров.</p>
<p>Тема 9. Анализ панельных данных (ПК-4, ПК-5) Введение в анализ панельных данных. Модель фиксированных эффектов. Модель случайных эффектов. Модель первых разностей. Гетероскедастичность и автокорреляция в моделях панельных данных. Динамическая панельная регрессия. Дополнительные темы по линейной регрессии панельных данных. Метод максимального правдоподобия и модели бинарного выбора. Модели бинарного выбора с панельными данными.</p>

Тема 10. Анализ временных рядов (ПК-4, ПК-5)  
Компоненты временного ряда. Стационарные и нестационарные временные ряды. Прогнозирование. Авторегрессионные модели. ARMA и ARIMA модели Бокса-Дженкинса.

### 7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

Тема 3. Описательный анализ данных (ПК-4, ПК-5)

Расчет описательных статистик. Интерпретация полученных результатов. Создание и редактирование графиков и диаграмм

Тема 4. Исследование взаимосвязей между переменными. Проверка гипотез. (ПК-4, ПК-5)

Анализ двумерной связи. Таблицы сопряженности. Коэффициенты парной связи. Сравнение средних значений показателей в группах. Дисперсионный анализ

Тема 5. Линейная регрессия (ПК-4, ПК-5)

Регрессионный анализ.

Тема 6. Логистическая регрессия (ПК-4, ПК-5)

Построение логистической модели. Диагностика регрессионной модели

Тема 7. Факторный анализ (ПК-4, ПК-5)

Методы факторного анализа.

Тема 8. Кластерный анализ (ПК-4, ПК-5)

Методы кластерного анализа.

Тема 9. Анализ панельных данных (ПК-4, ПК-5)

Модели случайных и фиксированных эффектов. Динамическая панельная регрессия. Оценка качества в модели с панельными данными. Модели бинарного выбора пробит и логит. Оценка качества модели дискретного выбора. Оценка предельных эффектов в моделях дискретного выбора. Модель Tobit

Тема 10. Анализ временных рядов (ПК-4, ПК-5)

Основные этапы анализа временных рядов. Понятие стационарности временного ряда. Оценивание параметров в модели распределенных лагов. Оценивание параметров в динамической модели.

### 7.3. Содержание самостоятельной работы

<p>Тема 1. Основные методы статистического анализа данных (ПК-4, ПК-5) Изучение лекционного материала. Поиск и подбор данных для самостоятельного исследования</p>
<p>Тема 2. Ввод, редактирование, экспорт/импорт данных и результатов (ПК-4, ПК-5) Подготовка данных для самостоятельного исследования</p>
<p>Тема 3. Описательный анализ данных (ПК-4, ПК-5) Работа с данными,отобранными для самостоятельного исследования. Расчет описательных статистик. Интерпретация полученных результатов. Создание и редактирование графиков и диаграмм</p>
<p>Тема 4. Исследование взаимосвязей между переменными. Проверка гипотез. (ПК-4, ПК-5) Работа с данными,отобранными для самостоятельного исследования. Анализ двумерной связи. Таблицы сопряженности. Коэффициенты парной связи. Сравнение средних значений показателей в группах. Дисперсионный анализ</p>
<p>Тема 5. Линейная регрессия (ПК-4, ПК-5) Работа с данными,отобранными для самостоятельного исследования. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.</p>
<p>Тема 6. Логистическая регрессия (ПК-4, ПК-5) Работа с данными,отобранными для самостоятельного исследования. Методы факторного анализа</p>
<p>Тема 7. Факторный анализ (ПК-4, ПК-5) Работа с данными,отобранными для самостоятельного исследования. Методы факторного анализа</p>
<p>Тема 8. Кластерный анализ (ПК-4, ПК-5) Работа с данными,отобранными для самостоятельного исследования. Методы кластерного анализа</p>
<p>Тема 9. Анализ панельных данных (ПК-4, ПК-5) Работа с данными,отобранными для самостоятельного исследования. Методы анализа панельных данных</p>
<p>Тема 10. Анализ временных рядов (ПК-4, ПК-5) Работа с данными,отобранными для самостоятельного исследования. Методы анализа временных рядов</p>

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 1

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену  
Приложение 2

7.3.3. Перечень курсовых работ  
Не предусмотрено

7.4. Электронное портфолио обучающегося  
Размещается контрольная работа

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы  
Приложение 6

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы  
Не предусмотрено

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

### ***По заявлению студента***

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сайт библиотеки УрГЭУ**  
<http://lib.usue.ru/>

### **Основная литература:**

2. Сергеев Л. И., Сергеев Д. Л., Юданова А. Л. Цифровая экономика [Электронный ресурс]: учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2024. - 437 – Режим доступа:  
<https://urait.ru/bcode/543648>

3. Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2025. - 484 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2155997>

**Дополнительная литература:**

2. Дадян Э.Г., Зеленков Ю.А. Методы, модели, средства хранения и обработки данных. [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: Вузовский учебник, 2017. - 168 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/543943>

3. Ниворожкина Л.И., Арженовский С.В. Статистические методы анализа данных [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: Издательский Центр РИО, 2016. - 333 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/556760>

**10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Перечень лицензионного программного обеспечения:**

Microsoft Windows 10 .Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020. Срок действия лицензии -Без ограничения срока.

Astra Linux Common Edition. Договор №0417-ПО/2019 от 08.05.2019, Акт №Sk000343 от 24.05.2019 и Контракт № 35-У/2018 от 13.06.2018, Акт № УТ213 от 17.12.2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Microsoft Office 2016.Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020 Срок действия лицензии -Без ограничения срока.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

IBM SPSS Statistics Base Edition Edition Campus Value Unit Term License Subscription and Support 12 Month.Договор № 11/223-ПО/2022 от 25.02.2022. Срок действия 28.02.2023.

Язык программирования R.Лицензия GNU GPL 2.Срок действия лицензии - без ограничения срока.

R Studio (среда для языка программирования R).Лицензия GNU Affero General Public License v3.Срок действия лицензии - без ограничения срока.

**Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

Справочно-правовая система Гарант. Договор № 58419 от 22 декабря 2015. Срок действия лицензии -без ограничения срока

Справочно-правовая система Консультант +. Договор № 143/223-У/2025 от 02.12.2025 Срок действия лицензии до 31.12.2026

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

### 7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену

#### Вопросы к зачету

##### *Вопросы для оценки качества освоения дисциплины*

1. Кодирование данных, кодировочная таблица, характеристики и типы переменных.
2. Экспорт/импорт данных. Проверка данных. Редактирование данных. Подготовка данных к анализу.
3. Модификация данных (перекодирование, вычисление новых переменных, агрегирование данных, ранговые преобразования).
4. Создание наборов переменных.
5. Отбор данных.
6. Сортировка данных.
7. Частотный анализ.
8. Графический анализ (гистограмма, ящичковая диаграмма, диаграмма «ствол-лист»).
9. Подсчёт статистических характеристик (мода, медиана, среднее арифметическое, дисперсия и среднее квадратичное отклонение, стандартная ошибка среднего, доверительный интервал, квартили, межквартильная ширина, симметричность и заострённость распределения).
10. Основные типы шкал и соответствующие им меры средней тенденции и меры разброса.
11. Нормальное распределение, Z-стандартизация, тест Колмогорова-Смирнова.
12. Работа с многовариантными вопросами.
13. Таблица сопряжённости.
14. Формулировка гипотез.
15. Этапы проверки гипотез; Уровень значимости и ошибка первого рода.
16. Тест Хи-квадрат.
17. Построение диаграммы рассеяния.
18. Парные коэффициенты корреляции (Пирсона, Кендалла, Спирмана).
19. Частные корреляции.
20. Сравнение средних (t-тест для независимых и зависимых выборок, однофакторный дисперсионный анализ).
21. Простая линейная регрессия.
22. Множественная регрессия.
23. Оценка качества модели.
24. Анализ остатков.

#### Вопросы к экзамену

##### *Вопросы для оценки качества освоения дисциплины*

1. Бинарная логистическая регрессия.
2. Мультиномиальная логистическая регрессия.
3. Порядок выполнения факторного анализа.
4. Оценка пригодности исходных данных для проведения факторного анализа.
5. Метод главных компонент.
6. Факторные нагрузки.
7. Вращение осей.
8. Сохранение факторов в виде новых переменных в файле данных.
9. Интерпретацию значений факторов.

10. Иерархический кластерный анализ.
11. Кластерный анализ методом  $k$ -средних.
12. Сохранение переменной, идентифицирующей принадлежность наблюдения к кластеру.
13. Содержательная характеристика кластеров.
14. Программные средства, используемые для анализа статистической информации, их назначение и возможности;
15. Преимущества и трудности при использовании панельных данных э
16. Типы моделей с панельными данными.
17. Определение панельных данных.
18. Виды панельных данных.
19. Преимущества и ограничения панельных данных.
20. Понятие временного ряда и его составляющие.
21. Модель с фиктивными переменными Допущения модели фиксированных эффектов.
22. Модель случайных эффектов.
23. Модель первых разностей.
24. Метод максимального правдоподобия и модели бинарного выбора.
25. Модели бинарного выбора с панельными данными.
26. Основные этапы анализа временных рядов.
27. Понятие стационарности временного ряда.
28. Примеры временных рядов и особенности их анализа.
29. Оценивание параметров в модели распределенных лагов.
30. Модели полиномиальных и геометрических лагов.
31. Оценивание параметров в динамической модели.
32. Проверка на выполнение предпосылок МНК .
33. Примеры моделей с лагированными переменными.
34. Причинно-следственная зависимость между переменными временного ряда.
35. Мнимая регрессия. Коинтеграция.
36. Проверка рядов на стационарность. Приведение к стационарности.
37. Авторегрессионные модели (AR).
38. Модели скользящего среднего(MA).
39. Смешанные процессы (ARMA).
40. ARCH и GARCH модели.
41. Различные аспекты проблемы прогнозирования.
42. Прогнозирование с моделями временных рядов.
43. Динамические модели.
44. Постановка проблемы для эконометрического исследования.
45. Поиск и анализ данных для эконометрического исследования.
46. Основные проблемы, возникающие при подготовке данных для эконометрического исследования
47. Основные этапы оценки параметров регрессии для временных рядов.
48. Анализ остатков регрессии на гетероскедастичность.
49. Анализ остатков регрессии на автокорреляцию.
50. Анализ причин не значимости параметров регрессии.
51. Анализ причин низкого значения коэффициента детерминации.
52. Проблемы условного прогнозирования.
53. Пути увеличения количества данных при малом объеме выборки.
54. Использование фиктивных переменных в эконометрическом исследовании.
55. Оценка качества прогноза.
56. Получение точечной и интервальной оценок прогноза

### 7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету

#### Задание 1

1. Найдите переменную q1, обозначающую вероятность рекомендации своим друзьям и знакомым устроиться на работу в ту же организацию, в которой работаете сами. Сделайте расчет описательных статистик в SPSS.
2. Постройте столбчатую диаграмму по переменной q1.
3. Дайте письменную интерпретацию полученных результатов.

Рабочий файл: job.sav.

#### Задание 2

1. Сделайте описательную статистику по переменной fed\_окр. 2. Постройте гистограмму и круговую диаграмму по переменной fed\_окр. 3. Дайте письменную интерпретацию полученных результатов.

Рабочий файл: job.sav.

#### Задание 3

Рассчитайте переменную DOB (date-of-birth), в которой должен быть указан год рождения каждого из опрошенных.

2. Рассчитайте переменную AGEussr, содержащую возраст каждого из респондентов в 1991 году.

- Отсортируйте полученную переменную AGE\_ussr по возрастанию.
- Респондентам, которые в 1991 году еще не родились, должен быть присвоен код 97.
- Посчитайте долю таких респондентов в массиве (частоты).

3. Посчитайте распределение ответов на вопрос Q2 «Почему Вы поставили именно такую оценку?».

4. Отберите две группы респондентов: (1) мужчин и (2) женщин старше 25 лет. Взвесить их таким образом, чтобы их доли в массиве составляли 50% и 50% соответственно.

5. Вновь посчитайте распределение ответов на вопрос Q2. Сделайте вывод об изменении данных.

Рабочий файл: job.sav.

#### Задание 4

1. Перекодируйте респондентов по возрасту в три группы:

- Молодежь (до 34 лет)
- Средний возраст (35-54 лет)
- Старшее поколение (55 лет и старше)

Посчитайте частотное распределение для указанных групп и сделайте вывод.

2. Перекодируйте респондентов в две группы:

- Жители Москвы и Санкт-Петербурга
- Жители других регионов

Посчитайте частотное распределение для указанных групп и сделайте вывод.

3. Посчитайте распределение ответов респондентов о том, какими характеристиками должен обладать идеальный работодатель (Q6\_1 - Q6\_5).

4. Сделайте подвыборку респондентов до 30 лет, проживающих в Москве и Санкт-Петербурге посредством отбора наблюдений.

5. Вновь посчитайте частотное распределение по Q6\_1 - Q6\_5.

6. Сделайте вывод по результатам сравнения.

Рабочий файл: job.sav.

### **Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к экзамену**

#### Задание 1

1. При помощи факторного анализа выявите наиболее предпочитаемые жанры музыки.

2. Сделайте выводы.

Рабочий файл: music.sav.

#### Задание 2

1. При помощи кластерного анализа классифицируйте респондентов на типичные группы по особенностям проведения отпуска.

2. Интерпретируйте результаты.

Рабочий файл: leisure&tourism.sav.

#### Задание 3

1. Выясните, на какие характеристики продуктов питания обращают внимание потребители при покупке.

2. Сделайте выводы.

Рабочий файл: Ecology.sav.

#### Задание 4

С применение аппарата работы с панельными данными на данных РМЭЗ (найти их можно здесь <http://www.hse.ru/rlms/spss>) исследовать влияние дохода на уровень счастья и удовлетворенности жизни

### **Компетенция ПК-3**

ПК-3: Подбор каналов и формирование системы показателей эффективности продвижения в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

*Закрытые вопросы:*

Что такое цифровой бизнес?

- a) Бизнес, который использует только традиционные методы продаж
- b) Бизнес, который полностью зависит от физических магазинов
- c) Бизнес, который использует цифровые технологии для создания новых ценностей
- d) Бизнес, который не имеет онлайн-присутствия

Какое из следующих понятий относится к анализу данных?

- a) Создание веб-сайтов
- b) Сбор и интерпретация данных для принятия решений
- c) Разработка мобильных приложений
- d) Управление социальными сетями

Какой из следующих методов используется для предсказательной аналитики?

- a) SWOT-анализ
- b) Регрессионный анализ
- c) PEST-анализ
- d) Анализ конкурентов

Что такое Big Data?

- a) Небольшие объемы данных, которые легко обрабатываются
- b) Огромные объемы структурированных и неструктурированных данных, которые требуют специальных технологий для обработки
- c) Данные, которые хранятся на бумажных носителях
- d) Данные, которые не имеют никакой ценности

Какое из следующих утверждений о цифровом маркетинге является верным?

- a) Цифровой маркетинг не требует анализа данных
- b) Цифровой маркетинг включает только рекламу в социальных сетях
- c) Цифровой маркетинг позволяет более точно нацеливаться на аудиторию с помощью анализа данных
- d) Цифровой маркетинг неэффективен по сравнению с традиционным маркетингом

Что такое CRM-система?

- a) Система управления контентом
- b) Система управления отношениями с клиентами
- c) Система управления ресурсами предприятия
- d) Система управления проектами

Какое из следующих утверждений о GDPR (Общий регламент по защите данных) является верным?

- a) Он применяется только к компаниям в США
- b) Он защищает права пользователей на обработку их персональных данных в ЕС
- c) Он не имеет никакого отношения к цифровому бизнесу
- d) Он позволяет компаниям свободно собирать любые данные без согласия пользователей

Какой инструмент используется для визуализации данных?

- a) Microsoft Word
- b) Google Chrome
- c) Tableau
- d) Adobe Photoshop

Что такое e-commerce?

- a) Продажа товаров только в физических магазинах
- b) Электронная коммерция, включающая покупку и продажу товаров и услуг через интернет
- c) Обмен товарами между компаниями без использования интернета
- d) Продажа товаров только через телефонные заказы

Какое из следующих утверждений о машинном обучении является верным?

- a) Машинное обучение — это метод, который требует ручного программирования всех алгоритмов
- b) Машинное обучение позволяет системам автоматически улучшаться на основе опыта без явного программирования
- c) Машинное обучение не имеет отношения к анализу данных

d) Машинное обучение используется только в научных исследованиях.

*Открытые вопросы:*

1. Каковы основные преимущества цифрового бизнеса по сравнению с традиционными бизнес-моделями?
2. Опишите, как анализ данных может помочь компаниям принимать более обоснованные решения. Приведите примеры.
3. Какие ключевые факторы необходимо учитывать при разработке стратегии цифрового маркетинга?
4. Как технологии Big Data изменили подход к управлению клиентскими данными и взаимодействию с клиентами?
5. Объясните, что такое CRM-системы и как они могут улучшить отношения с клиентами в цифровом бизнесе.
6. Каковы основные вызовы, с которыми сталкиваются компании при внедрении GDPR в свою практику обработки данных?
7. В чем разница между структурированными и неструктурированными данными? Как это влияет на их анализ?
8. Как машинное обучение может быть использовано для повышения эффективности маркетинговых кампаний? Приведите примеры применения.
9. Обсудите роль социальных сетей в цифровом бизнесе и их влияние на поведение потребителей.
10. Какие этические вопросы возникают при использовании данных пользователей в цифровом бизнесе, и как компании могут их решать?

#### **Компетенция ПК-4**

ПК-4: Согласование с заказчиком показателей эффективности и бюджета кампании по продвижению в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

*Закрытые вопросы*

Какой из следующих инструментов чаще всего используется для управления проектами в цифровом бизнесе?

- a) Microsoft Excel
- b) Trello
- c) Adobe Illustrator
- d) Notepad

Что такое SEO (поисковая оптимизация)?

- a) Процесс создания веб-сайтов
- b) Процесс улучшения видимости веб-сайта в поисковых системах
- c) Процесс разработки мобильных приложений
- d) Процесс управления социальными сетями

Какой из следующих методов анализа данных позволяет выявить скрытые закономерности в больших объемах информации?

- a) Описательная статистика
- b) Кластерный анализ
- c) SWOT-анализ
- d) Финансовый анализ

Что такое A/B-тестирование?

- a) Метод оценки финансовых рисков

- b) Метод сравнения двух версий продукта для определения более эффективной
- c) Метод анализа конкурентоспособности на рынке
- d) Метод прогнозирования продаж

Какое из следующих утверждений о цифровых платформах является верным? а)

Цифровые платформы не требуют взаимодействия с пользователями

- b) Цифровые платформы позволяют создавать экосистемы, объединяющие производителей и потребителей
- c) Цифровые платформы существуют только в сфере электронной коммерции
- d) Цифровые платформы не могут использовать данные пользователей для улучшения услуг

Что такое интернет вещей (IoT)?

- a) Сеть, состоящая только из компьютеров и серверов
- b) Концепция, при которой физические объекты подключены к интернету и могут обмениваться данными
- c) Программное обеспечение для управления базами данных
- d) Технология, используемая только в производстве

Какое из следующих понятий относится к концепции "умного бизнеса"?

- a) Бизнес, который использует только традиционные методы продаж
- b) Бизнес, который активно использует технологии для оптимизации процессов и повышения эффективности
- c) Бизнес, который не использует данные для принятия решений
- d) Бизнес, который полностью зависит от ручного труда

Что такое аналитика в реальном времени?

- a) Анализ данных, проводимый раз в год
- b) Анализ данных по мере их поступления для немедленного принятия решений
- c) Анализ данных, который не требует использования технологий
- d) Анализ исторических данных без учета текущих тенденций

Какое из следующих утверждений о цифровых платежах является верным?

- a) Цифровые платежи не обеспечивают безопасность транзакций
- b) Цифровые платежи позволяют ускорить процесс покупки и повысить удобство для клиентов
- c) Цифровые платежи используются только в крупных компаниях
- d) Цифровые платежи не имеют отношения к электронной коммерции

Что такое виртуальная реальность (VR), и как она может быть использована в цифровом бизнесе?

- a) Технология, позволяющая создавать трехмерные модели товаров для печати на 3D-принтере
- b) Технология, позволяющая пользователям взаимодействовать с компьютерно-сгенерированным окружением
- c) Технология, используемая только в играх
- d) Технология, которая не имеет применения в бизнесе

*Открытые вопросы:*

1. Каковы основные этапы разработки стратегии интернет-продвижения для нового продукта?

2. Опишите, как SEO (поисковая оптимизация) влияет на видимость сайта в поисковых системах и какие ключевые факторы необходимо учитывать при его реализации.

3. Каковы преимущества и недостатки использования контекстной рекламы по сравнению с органическим продвижением?

4. Объясните, что такое контент-маркетинг и как он может помочь в привлечении целевой аудитории. Приведите примеры успешных стратегий.

5. Как социальные сети могут быть использованы для продвижения бизнеса? Укажите конкретные платформы и методы работы с ними.

6. Что такое email-маркетинг и каковы лучшие практики для создания эффективных email-кампаний?

7. Как можно измерить эффективность интернет-продвижения? Укажите ключевые метрики и инструменты для анализа результатов.

8. Обсудите роль мобильной оптимизации в интернет-продвижении и ее влияние на пользовательский опыт.

9. Каковы основные принципы вирусного маркетинга, и какие факторы способствуют созданию вирусного контента?

10. Какие этические аспекты следует учитывать при проведении рекламных кампаний в интернете, особенно в отношении сбора и использования данных пользователей?

**Приложение 6  
к рабочей программе**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДЕНЫ  
на заседании кафедры бизнес-информатики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ  
по дисциплине  
Цифровой бизнес и анализ данных в цифровой экономике**

## **ВВЕДЕНИЕ**

Данные методические указания разработаны для студентов заочного отделения УрГЭУ и предназначены для самостоятельного изучения наиболее важных тем дисциплины «Цифровой бизнес и анализ данных в цифровой экономике».

### **1. ВЫБОР ВАРИАНТА КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Для выполнения контрольной работы студентам выдаются файлы Microsoft Excel с данными для решения задачи. Номер файла соответствует номеру варианта.

Вариант для контрольной (30 вариантов) выбирается по номеру фамилии в списке, после 30 номера:

Номер в списке	Вариант
31, ...	22
32, ...	20
33, ...	5
34 ...	12
35 ...	17
36, ...	16
37 ...	17
38, ...	28
39 ...	7
40 ...	25

### **2. УКАЗАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ И ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом студенты заочного отделения выполняют контрольную работу по дисциплине «Цифровой бизнес и анализ данных в цифровой экономике». Контрольная работа выполняется по вариантам. Необходимо решить задачу, предлагаемую в файле с вариантом контрольной работы. Выполненную работу сохранить на электронном носителе. К началу занятий работа должна быть готова, и студент должен сдать преподавателю контрольную работу. Студенту необходимо выбрать материал и оформить ответы на вопросы, а также продемонстрировать практические навыки работы на компьютере в соответствии с выполненным практическим заданием в контрольной работе.

При выполнении контрольной работы студент использует предложенные методические указания, рекомендованную по курсу литературу и ресурсы интернета.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ:

#### Построение модели парной линейной регрессии Этапы решения задачи в Excel

*Пример:* В торговой сети большую часть издержек составляют расходы на персонал (порядка 50%). Сокращение издержек за счет сокращения расходов на персонал - тема актуальная для многих предприятий. Анализ зависимости выручки (Y) от количества сотрудников (X) в магазине позволит увидеть, какой минимум персонала обеспечит запланированный объем выручки.

Так как торговая площадь существенно влияет на объем продаж, для анализа были отобраны магазины с торговой площадью от 420 кв.м. до 440 кв.м.

	А	В	С
1	№ магазина	Выручка	Кол-во сотрудников
2	1	15 095 000	32
3	2	5 900 488	13
4	3	17 727 248	39
5	4	12 029 764	30
6	5	5 421 996	13
7	6	6 708 695	18
8	7	3 447 654	10
9	8	5 258 328	16
10	9	5 046 051	14
11	10	4 515 676	14
12	11	5 532 671	15
13	12	5 433 442	13
14	13	6 274 637	18
15	14	5 472 857	14
16	15	5 377 201	19
17	16	8 638 236	20

Требуется:

- I. Построить линейную модель регрессии, оценить ее адекватность и точность, сделать выводы.
- II. Определить среднюю выручку магазина, количество сотрудников в котором 17 человек.
- III. Построить 95% доверительный интервал для выручки магазина при условии, что количество сотрудников в нем 17 чел.

*Решение:*

- I. Построим уравнение парной линейной регрессии, оценим ее адекватность и точность:

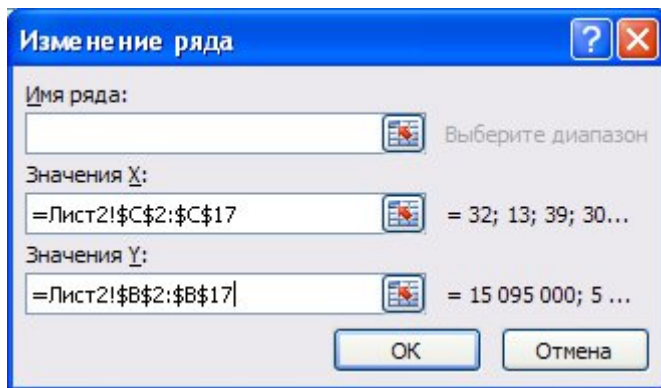
1. Создать копию исходных данных.

При решении задачи, возможно, вам понадобится удалить статистические выбросы. К сожалению, эта процедура не всегда ведет к улучшению качества модели, и может возникнуть ситуация, когда вам будет необходимо вернуться к тому набору данных, который вы обрабатывали несколько шагов назад. При наличии копии это сделать легко.

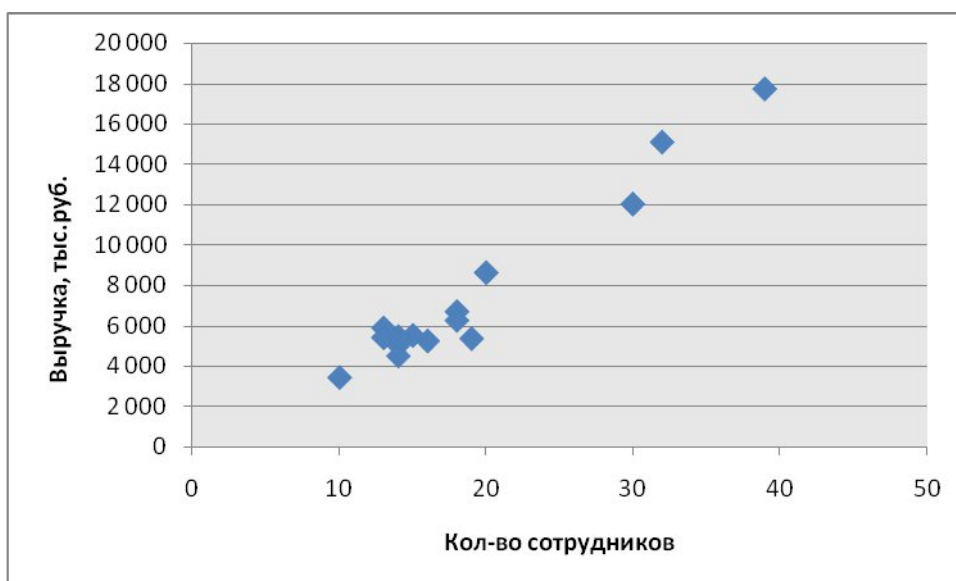
2. Построить корреляционное поле:

2.1. Подготовим пустую область диаграммы: не выделяя предварительно табличные данные, перейдем на вкладку ленты **Вставка** ® **Диаграммы** ® **Точечная**. Из набора точечных диаграмм выбираем **Точечная с маркерами**.

2.2. Выберем данные для построения диаграммы: вкладка **Конструктор** ® **Выбрать данные**. В диалоговом окне **Выбор источника данных** нажмем на кнопку **Добавить**. Укажем в качестве **Значений X** все числовые данные столбца *Количество сотрудников*, в качестве **Значений Y** все числовые данные столбца *Выручка*.



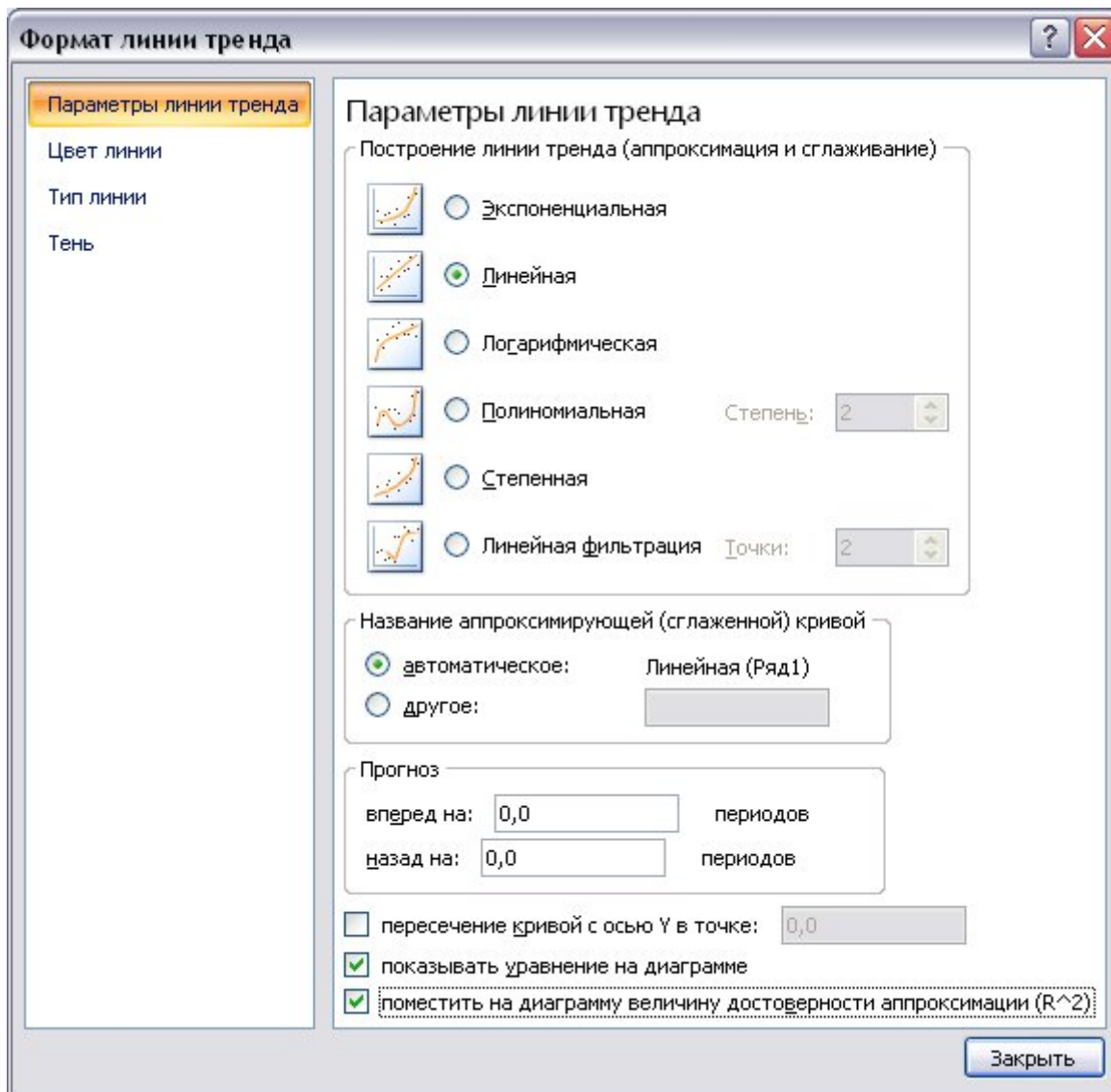
Полученное корреляционное поле выглядит так:



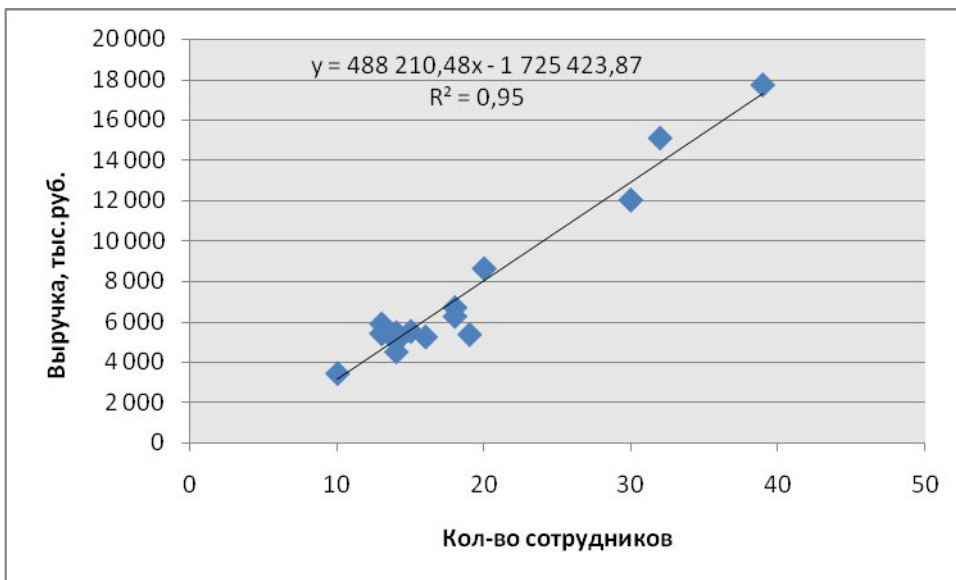
Добавим на диаграмму линию тренда, и, таким образом, отобразим на ней ту прямую, уравнение которой получим на следующем шаге.

Щелчком правой кнопкой мыши по любой точке наблюдения на корреляционном поле вызовем контекстное меню и выберем пункт **Добавить линию тренда**.

По умолчанию выбран необходимый нам линейный тренд. Установим также флажки **показывать уравнение на диаграмме** и **поместить на диаграмму величину достоверности аппроксимации ( $R^2$ )**.



В результате получим:



Величина достоверности аппроксимации ( $R^2$ ) – другое название коэффициента детерминации. То есть еще до получения отчета по регрессионной модели можно оценить тесноту связи между рассматриваемыми показателями.

*Примечание: Как дополнительный вариант визуального анализа взаимосвязи показателей можно использовать следующий график:*



На графике видно, что степень синхронности изменения показателей достаточно высока.

Обратите внимание, т.к. значения данных рядов «Выручка» и «Кол-во сотрудников» несоизмеримы, ряд «Кол-во сотрудников» построен по дополнительной оси Щелчком правой кнопкой мыши по любой точке ряда данных вызовем контекстное меню и выберем пункт «Формат ряда данных», вкладка «Параметры ряда».

3. Получить отчет по модели регрессии:

Вкладка ленты **Данные** ® **Анализ данных** ® **Регрессия**.

*Примечание: Для подключения надстройки Анализ данных необходимо нажать последовательно кнопки **Офис** ® **Параметры Excel** ® **Надстройки** ® **Перейти** ® установить флажок **Пакет анализа**.*

В диалоговом окне **Регрессия** заполнить:

- Входной интервал Y: выделить диапазон, содержащий значения зависимой переменной, включая ячейку с заголовком (меткой) столбца.
- Входной интервал X: выделить диапазон, содержащий значения независимой переменной, включая ячейку с заголовком (меткой) столбца.
- Метки: установите этот флажок, так как Входные интервалы X, Y включают в себя подписи сверху.
- Константа-ноль: данную опцию включите только в том случае, если вы хотите, чтобы прямая регрессии проходила через начало координат – точку (0;0);
- Уровень надежности: Excel автоматически выводит 95% доверительный интервал для коэффициентов регрессии. Для получения других доверительных интервалов, установите этот переключатель и введите уровень значимости.
- Параметры вывода: Указывается месторасположение отчета с результатами регрессионного анализа. При выборе соответствующего переключателя можно получить отчет на отдельном листе или в новой книге. Выбрав переключатель Выходной интервал, в строке справа можно указать адрес ячейки, которая будет являться левым верхним углом диапазона, в котором будет располагаться отчет.
- Остатки: установите этот флажок для получения разницы между реальным и предсказанным значениями для каждого наблюдения.
- Стандартизованные остатки: включите эту опцию для того, чтобы иметь возможность выявлять статистические выбросы.

- i. График остатков: установите этот флажок для получения графика остатков для каждого наблюдения.
- j. График подбора: опция позволяет получить гистограмму для сравнения наблюдаемых и предсказанных значений Y.

После выбора всех опций и ввода ссылок, нажать на ОК.

В результате будет получен следующий отчет:

#### ВЫВОД ИТОГОВ

**Табл. 1**

<i>Регрессионная статистика</i>	
Множественный R	0,974
R-квадрат	0,949
Нормированный R-квадрат	0,946
Стандартная ошибка	942135,078
Наблюдения	16

**Табл. 2**

#### Дисперсионный анализ

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	1	2,33523E+14	2,33523E+14	263,09	0,0%
Остаток	14	1,24267E+13	8,87619E+11		
Итого	15	2,4595E+14			

**Табл. 3**

	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>
Y-пересечение	-1725423,87	608067,9836	-2,84	1,3%	-3029599,98	-421247,76
Кол-во сотрудников	488210,48	30099,24	16,22	0,0%	423654,03	552766,94

#### ВЫВОД ОСТАТКА

**Табл. 4**

<i>Наблюдение</i>	<i>Предсказанное Выручка</i>	<i>Остатки</i>	<i>Стандартные остатки</i>
1	13897311,64	1197688,42	1,316
2	4621312,43	1279175,13	1,405
3	17314785,04	412462,89	0,453
4	12920890,67	-891127,00	-0,979
5	4621312,43	800683,28	0,880
6	7062364,86	-353669,67	-0,389
7	3156680,98	290972,92	0,320
8	6085943,89	-827616,06	-0,909
9	5109522,92	-63472,06	-0,070
10	5109522,92	-593847,13	-0,652
11	5597733,40	-65062,40	-0,071

12	4621312,43	812129,17	0,892
13	7062364,86	-787727,40	-0,865
14	5109522,92	363333,84	0,399
15	7550575,34	-2173373,85	-2,388
16	8038785,83	599449,90	0,659

### Анализ полученных результатов

1) Оценим тесноту связи между показателями  $x$  и  $y$  в данной выборке:  
Множественный R (табл. 1) - коэффициент корреляции  $\rho$

$0 \leq  \rho  \leq 0,3$	<i>связь слабая или отсутствует</i>
$0,3 \leq  \rho  \leq 0,7$	<i>связь средняя</i>
$0,7 \leq  \rho  \leq 1$	<i>связь тесная</i>

*Пример:*

Множественный  $R = 0,974$ . Величина коэффициента корреляции свидетельствует о тесной связи между выручкой магазина и количеством сотрудников.

2) Оценим качество регрессионной модели:  
R-квадрат (табл. 1) – коэффициент детерминации

*Пример:*

Коэффициент детерминации ( $R^2 = 0,949$ ) показывает, что 94,9% изменения выручки магазина зависит от количества сотрудников, 5,1% приходится на изменение факторов, не включенных в модель

3) В таблице «Дисперсионный анализ» (табл.2) на пересечении столбца «SS» и строки «Регрессия» находится значение объясненной дисперсии (RSS); на пересечении столбца «SS» и строки «Остаток» находится значение остаточной дисперсии (ESS), на пересечении столбца «SS» и строки «Итого» находится значение общей дисперсии (TSS).

4) Напомним, что коэффициенты корреляции и детерминации, которые свидетельствуют о наличии связи между показателями  $x$  и  $y$  были рассчитаны по выборке. Возможно, что обнаруженная взаимосвязь присутствует в данных только этой выборки, и не будет характерной для всей генеральной совокупности.

Выдвигается нулевая гипотеза, которая утверждает, что для всей генеральной совокупности значение коэффициента детерминации  $R^2=0$  (следовательно, и коэффициент корреляции  $\rho=0$ ), то есть, между  $x$  и  $y$  никакой взаимосвязи нет и выявленная нами взаимосвязь данных – не что иное, как продукт случайного сочетания определенных пар значений  $x$  и  $y$ .

Значимость F (табл. 2) - вероятность выполнения нулевой гипотезы для коэффициента детерминации  $R^2$ . При этом, если:

- Значимость  $F < 5\%$ , то  $R^2$  статистически значим с надежностью 95%. Другими словами, по крайней мере, для 95 выборок из 100 рассчитанные коэффициенты детерминации будут значимо отличны от нуля.
- Значимость  $F > 5\%$ , то  $R^2$  статистически незначим с надежностью 95%.

*Пример:*

Значимость  $F = 0,0\%$  , следовательно,  $R^2$  – статистически значим.

- 4) Анализируются коэффициенты регрессионной модели, и записывается уравнение ( $y=a+b \cdot x$ ):

4.1. Значения коэффициентов уравнения  $a$  и  $b$ : (столбец «Коэффициенты» табл. 3)

Строка *Y-пересечение* содержит все характеристики для анализа коэффициента  $a$  - свободного члена уравнения регрессии.

Строка с названием фактора (в нашем примере это *Кол-во сотрудников*) содержит все характеристики для анализа коэффициента  $b$  – коэффициента уравнения при рассматриваемом факторе.

*Пример:*

$$a = -1\,725\,423,87 \quad b = 488\,210,48$$

4.2. Значения коэффициентов регрессии были рассчитаны по данным выборки. Необходимо убедиться, что рассчитанные коэффициенты будут статистически значимы (т.е. отличны от нуля для значительной части выборок из рассматриваемой генеральной совокупности) и войдут в модель. Для оценки статистической значимости коэффициента регрессии выдвигается нулевая гипотеза о равенстве коэффициентов регрессии нулю. Для коэффициента  $b$  математическая форма записи нуль-гипотезы и альтернативной ей гипотезы следующая:

$H_0: b = 0$  – коэффициент незначим;

$H_1: b \neq 0$  – коэффициент значимый

P-значение (табл. 3) – вероятность выполнения нулевой гипотезы для соответствующего коэффициента:

- Если P-значение  $< 5\%$ , то коэффициент статистически значим с надежностью  $95\%$ , и включается в модель;
- Если P-значение  $> 5\%$ , то коэффициент статистически незначим с надежностью  $95\%$ .

*Примечание: Если коэффициент  $a$  статистически незначим, то можно перестроить модель, установив в диалоговом окне «Регрессия» флажок «Константа-ноль».*

*Пример:*

P-значение коэффициента  $a = 1,3\%$  ; P-значение коэффициента  $b = 0\%$  , следовательно, оба коэффициента статистически значимы и войдут в модель;

4.3. Записывается уравнение регрессии:  $y=a + b \cdot x$

При этом модель считается качественной и может быть использована для прогнозов, если:

- 1) полученная модель соответствует теоретическим соображениям (например, для рассматриваемого примера, противоречием с экономической точки зрения было бы отрицательное значение коэффициента  $b$ , это бы свидетельствовало о том, что при увеличении количества работников выручка сокращается);
- 2) коэффициент корреляции  $\rho > 0,7$ ;
- 3)  $R^2$  – статистически значим;

4) коэффициенты  $a$  и  $b$  – статистически значимы.

*Пример:* уравнение регрессии:  $y = -1\,725\,423,87 + 488\,210,48 \cdot x$   
или, с учетом условия задачи:

$Выручка = -1\,725\,423,87 + 488\,210,48 \cdot Кол-во\_сотрудников$

4.4. Анализируется экономический смысл коэффициентов  $a$  и  $b$ :

Коэффициент  $b$  показывает, на какую величину в среднем изменится значение  $y$  в своих единицах измерения, если  $x$  возрастет на единицу в своих единицах измерения.

Свободный член  $a$  уравнения регрессии определяет прогнозируемое значение  $y$  при величине  $x$ , равной нулю. При этом коэффициент  $a$  имеет экономический смысл только в том случае, если рассматриваемая экономическая ситуация имеет смысл при нулевом значении  $x$ .

*Пример:*

В нашем случае, результирующий показатель  $y$  – выручка, фактор  $x$  – количество сотрудников. Следовательно:

Каждый дополнительный сотрудник увеличит выручку магазина в среднем на 488 210,48 руб. в год.

Коэффициент  $a$ , очевидно, не имеет экономического смысла.

4.5. Проверяется доверительный интервал для коэффициентов регрессии (столбцы «Нижние 95%» и «Верхние 95%» табл. 3).

Напоминаем, что значения коэффициентов  $a$  и  $b$  были рассчитаны по заданной выборке.

Очевидно, что если мы, например, добавим данные в рассматриваемую выборку и перестроим по новым данным модель регрессии, прямая регрессии изменит свое положение на корреляционном поле. При этом для 95 выборок из 100 из рассматриваемой генеральной совокупности, новые значения коэффициентов будут принадлежать интервалу, границы которого задаются значениями столбцов «Нижние 95%» и «Верхние 95%».

С экономической точки зрения трактовку значений границ доверительного интервала коэффициента  $b$  рассмотрим на нашем примере.

*Пример:*

Величина изменения выручки при найме дополнительного сотрудника может возрасти от 423 654,03 руб. до 552 766,94 руб.

5) По величине стандартных остатков определяются статистические выбросы – наблюдения, которые достаточно далеко отклоняются от построенной прямой регрессии.

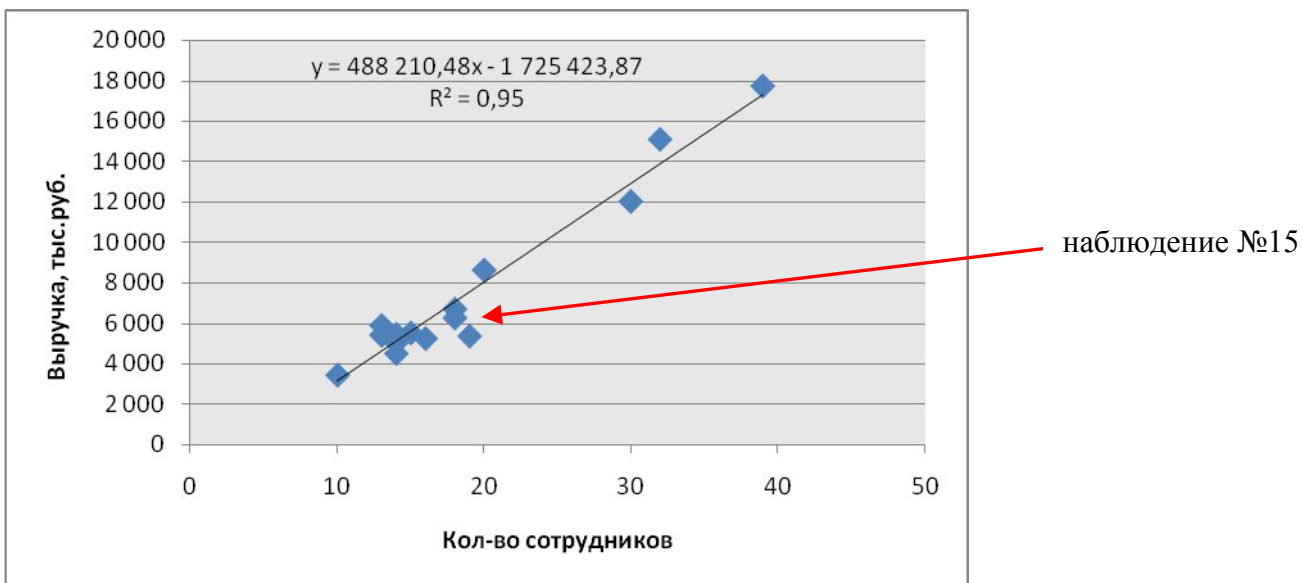
Наблюдение считается статистическим выбросом, если стандартный остаток по модулю больше или равен 2,

Такое наблюдение удаляется из рассматриваемой выборки и регрессия перестраивается только в том случае, если  $p < 0,7$  или параметры регрессии незначимы.

*Пример:*

Наблюдение 15 – статистический выброс.

Найдем наблюдение №15 на корреляционном поле для того, чтобы убедиться, что данное наблюдение отклоняется от построенной прямой регрессии на самом деле значительнее, чем другие наблюдения выборки.



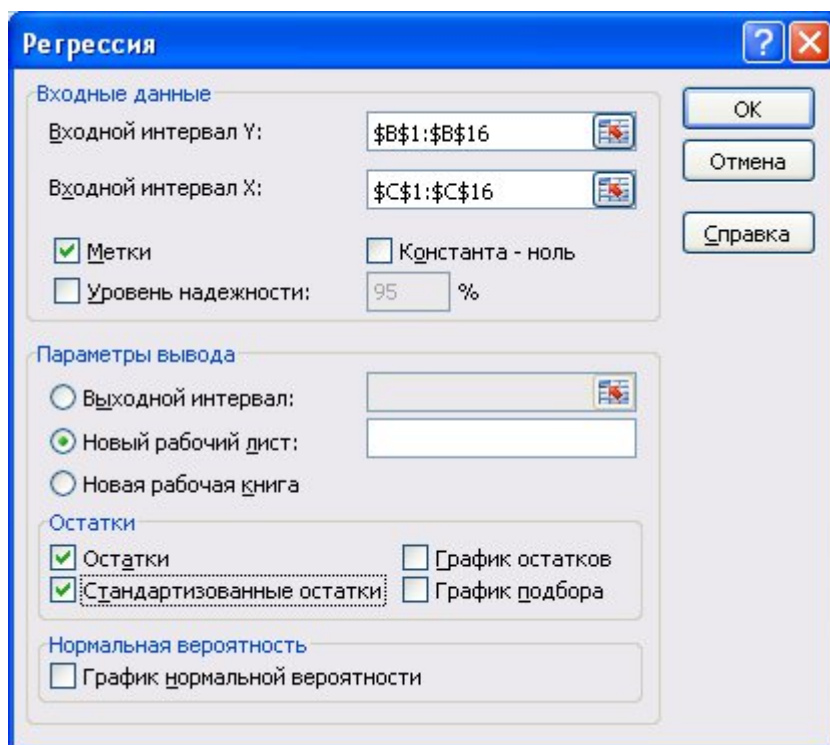
Как уже было отмечено, связь между рассматриваемыми показателями тесная, и нет необходимости удалять наблюдение для того, чтобы улучшить качество связи.

*Примечание: Продемонстрируем, как происходит удаление выброса в учебных целях:*

1. Наблюдение удаляется из выборки:

	A	B	C
1	№ магазина	Выручка	Кол-во сотрудников
2	1	15 095 000	32
3	2	5 900 488	13
4	3	17 727 248	39
5	4	12 029 764	30
6	5	5 421 996	13
7	6	6 708 695	18
8	7	3 447 654	10
9	8	5 258 328	16
10	9	5 046 051	14
11	10	4 515 676	14
12	11	5 532 671	15
13	12	5 433 442	13
14	13	6 274 637	18
15	14	5 472 857	14
16	16	8 638 236	20

Регрессия перестраивается по новым диапазонам  $x$  и  $y$ .



*Получен отчет:*

#### ВЫВОД ИТОГОВ

<i>Регрессионная статистика</i>	
Множественный R	0,985
R-квадрат	0,969
Нормированный R-квадрат	0,967
Стандартная ошибка	753832,77
Наблюдения	15

#### Дисперсионный анализ

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	1	2,34337E+14	2,34337E+14	412,37	0,0%
Остаток	13	7,38743E+12	5,68264E+11		
Итого	14	2,41724E+14			

	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>
Y-пересечение	-1597038,91	488441,30	-3,27	0,6%	-2652252,20	-541825,63
Кол-во сотрудников	489097,94	24085,22	20,31	0,0%	437064,98	541130,89

*Значение коэффициента корреляции возросло по сравнению с предыдущей моделью, следовательно, после удаления наблюдения, связь между показателями стала более тесной*

- б) Продолжим анализ таблицы «Вывод остатка» исходного отчета.

Данные столбца «Предсказанное Выручка» рассчитываются для каждого наблюдения выборки согласно полученной модели. В столбце «Остаток» для каждого наблюдения рассчитана величина ошибки (отклонения) прогноза, как разница между предсказанным и наблюдаемым значением.

Так, для магазина № 1 наблюдаемые значения по данным выборки следующие:

№ магазина	Выручка	Кол-во сотрудников
1	15 095 000	32

Предсказанное согласно уравнению регрессии значение:

$$\text{Выручка} = -1\,725\,423,8 + 488\,210,48 \cdot \text{Кол-во\_сотрудников} = -1\,725\,423,87 + 488\,210,48 \cdot 32 = 13\,897\,311,64 \text{ руб.}$$

Оценим величину ошибки прогнозируемого значения, как разницу между наблюдаемой и рассчитанной по модели выручкой:

$$\text{Остаток} = 15\,095\,000 - 13\,897\,311,64 = 1\,197\,688,42 \text{ млн. руб.}$$

Сравните полученные результаты с рассчитанными значениями из столбцов «Предсказанное Выручка» и «Остаток».

ВЫВОД ОСТАТКА

Табл. 4

Наблюдение	Предсказанное Выручка	Остатки	Стандартные остатки
1	13897311,64	1197688,42	1,316
2	4621312,43	1279175,13	1,405
3	17314785,04	412462,89	0,453
и т.д.	...	...	...

Таким образом, для магазина №2 согласно построенной модели ожидалась выручка, равная 4 621 312,43 руб. В действительности наблюдаемая выручка превысила прогнозируемую на 1 279 175,13 руб., что незначительно выше ожидаемого значения. Последний вывод сделан на основании величины стандартного остатка для наблюдения №2: так как абсолютная величина стандартного остатка не превышает двух, наблюдение не является статистическим выбросом.

**Вывод:** Нами построена модель парной линейной регрессии

$$y = -1\,725\,423,87 + 488\,210,48 \cdot x$$

Согласно проведенному исследованию, модель может считаться качественной и использоваться для прогнозов.

Сравним на графике наблюдаемые и ожидаемые по построенной модели значения выручки. Можно сказать, что построенная модель неплохо отражает тенденцию изменения выручки в зависимости от числа сотрудников магазина.



**II. Определим среднюю выручку магазина, количество сотрудников в котором 17 человек:**

Подставим в полученное уравнению регрессии значение  $x^* = 17$  и получим среднегодовую выручку для магазина:

$$\hat{y} = -1\,725\,423,87 + 488\,210,48 \cdot x^* = -1\,725\,423,87 + 488\,210,48 \cdot 17 = 6\,574\,154,37 \text{ руб.}$$

**III. Построить 95% доверительный интервал для выручки магазина, количество сотрудников в котором 17 чел.**

Средняя выручка магазина, количество сотрудников в котором 17 человек равна 6 574 154,37 руб. Это значение является наиболее вероятным с точки зрения закономерности, отраженной в модели. Такой прогноз называется **точечным** и не учитывает отклонений от закономерности в результате действия неучтенных в модели факторов.

Чтобы учесть в модели влияние случайных факторов, кроме точечного строится так же **доверительный** прогноз.

**Доверительным интервалом** называется такой интервал, в котором с определенной вероятностью может находиться фактическое значение рассматриваемого показателя.

Пусть по построенному уравнению регрессии  $y=a+b \cdot x$  необходимо получить прогноз  $\hat{y}$  для ожидаемого  $x=x^*$ .

$\hat{y} = a + b \cdot x^*$  - точечный прогноз (среднее значение прогнозируемой величины).

Интервал для предсказанного значения  $y$  при  $x=x^*$  определяется по формуле:

$$\hat{y} - D\hat{y} < \hat{y}_{x=x^*} < \hat{y} + D\hat{y},$$

где  $D\hat{y} = t_{кр} \cdot s_{\hat{y}}$  - половина доверительного интервала.

Здесь:

$t_{кр}$  – критическое значение t-критерия Стьюдента, являющееся в формуле коэффициентом, который отвечает за ширину доверительного интервала в зависимости от заданной доверительной вероятности. Значение  $t_{кр}$  тем больше, чем больше желаемая вероятность с которой фактические значения показателя должны попадать в доверительный интервал.

$s_{\hat{y}}$  - средняя ошибка предсказанного значения для  $\hat{y}$ :

$$s_{\hat{y}} = \sqrt{\frac{ESS}{n-2} + \frac{1}{n} + \frac{(\bar{x} - x^*)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}$$

где  $S^2 = \frac{ESS}{n-2}$  - стандартная ошибка регрессии (рассчитывается EXCEL),  $\bar{x}$  - среднее значение  $x$ , рассчитанное по исходным данным,  $n$ - количество наблюдений в выборке, по которой было построено уравнение регрессии.

Нам необходимо рассчитать 95%-ный доверительный интервал для предсказанной годовой выручки в магазине, количество сотрудников в котором 17 человек.

1) Рассчитаем согласно построенной модели значения  $\hat{y}$  при заданном  $x^*=17$ :

$$\hat{y} = -1\,725\,423,87 + 488\,210,48 \cdot x^* = -1\,725\,423,87 + 488\,210,48 \cdot 17 = 6\,574\,154,37 \text{ руб.}$$

2) Рассчитаем  $s_{\hat{y}}$ :

а) Величина  $S^2 = \frac{ESS}{n-2}$  рассчитана в отчете EXCEL в табл. 2:

**Табл. 2**

Дисперсионный анализ						
	df	SS	MS	F	Значимость F	
Регрессия	1	2,33523E+14	2,33523E+14	263,09	0,0%	
Остаток	14	1,24267E+13	8,87619E+11			
Итого	15	2,4595E+14				

Обратите внимание, данное число записано в экспоненциальном формате, если перевести его в числовой формат, получим:  $S^2=887618505585,869$ .

б) Для того, чтобы получить уравнение регрессии были использованы данные о 16 магазинах, т.е.  $n=16$ ;

в) Рассчитаем среднее по количеству сотрудников в магазинах взятой для исследования выборки  $\bar{x}=18,63$ .

При расчете использовалась стандартная функция EXCEL: СРЗНАЧ(С2:С17).

г) Рассчитаем  $(\bar{x} - x^*)^2 = (18,63 - 17)^2 = 2,64$ . Имеем числитель дроби в подкоренном выражении формулы расчета  $s_{\hat{y}}$  Equation.3 .

е) Рассчитаем  $\sum_{i=1}^n (x_i - x^*)^2$  - знаменатель этой дроби.

При расчете получим таблицу со значениями:

	A	B	C	D
	№ магазина	Выручка	Кол-во сотрудников	$(x_i - \bar{x})^2$
2	1	15 095 000	32	179
3	2	5 900 488	13	32
4	3	17 727 250	39	415
5	4	12 029 764	30	129
6	5	5 421 996	13	32
7	6	6 708 696	18	0
8	7	3 447 654	10	74
9	8	5 258 328	16	7
10	9	5 046 051	14	21
11	10	4 515 676	14	21
12	11	5 532 671	15	13
13	12	5 433 442	13	32
14	13	6 274 637	18	0
15	14	5 472 858	14	21
16	15	5 377 202	19	0
17	16	8 638 236	20	2
18			18,63	980

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = 980$$

Итого:

$$s_{\hat{y}} = \sqrt{\frac{ESS}{n-2} + \frac{1}{n} + \frac{(\bar{x} - x^*)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} = \sqrt{8876185055,869 \times \frac{1}{16} + \frac{2,64}{980}} = 972362$$

- 3) Рассчитаем  $t_{кр}$ , воспользовавшись стандартной функцией EXCEL –СТЮДРАСПОБР. Аргументы функции:

**Вероятность:** уровень значимости  $\alpha$  исходя из того что  $(1 - \alpha)$  – желаемая доверительная вероятность с которой фактическое значение будут попадать в построенный интервал. В нашем случае  $\alpha = 1 - 0,95 = 0,05$ .

**Степени свободы:** количество наблюдений выборки, уменьшенное на количество коэффициентов уравнения регрессии, которое определяется по выборке. Для парной линейной регрессии – это  $n-2$ .

То есть для нашей задачи:

Таким образом,  $t_{кр} = 2,1448$ .

- 4) Рассчитаем половину доверительного интервала:  
 $D\hat{y} = t_{кр} \times s_{\hat{y}} = 2,1448 \times 972\,362 = 2\,085\,508$  руб.

- 5) Нижняя граница доверительного интервала:  
 $\hat{y} - D\hat{y} = 6\ 574\ 154,37 - 2\ 085\ 399 = 4\ 488\ 646,28$  руб.  
 Верхняя граница доверительного интервала:  
 $\hat{y} + D\hat{y} = 6\ 574\ 154,37 + 2\ 085\ 399 = 8\ 659\ 662,46$  руб.

Итого, выручка магазина, количество сотрудников в котором 17 человек, с вероятностью 95% составит от 4 488 646,28 руб. до 8 659 662,46 руб., при этом наиболее вероятно выручка, равная 6 574 154,37 руб.

Доверительный интервал получится, как правило, менее широким в случае, если выборка, взятая для исследования, будет содержать большее количество наблюдений.

## ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1.	Просветов, Г. И. Анализ данных с помощью Excel: задачи и решения [Текст] : учебно-практическое пособие / Г. И. Просветов. - 2-е изд., доп. [и перераб.]. - Москва : Альфа-Пресс, 2015. - 157 с.	7 экз.
2.	Изакова, Н. Б. Маркетинговые исследования с применением SPSS [Текст] : учебное пособие / Н. Б. Изакова, А. Ю. Журавлева ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. гос. экон. ун-т. - Екатеринбург : [Издательство УрГЭУ], 2013. - 133 с. <a href="http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/14/p480354.pdf">http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/14/p480354.pdf</a>	38 экз.
3.	Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Козлов, В. С. Мхитарян, В. Ф. Шишов. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 320 с. <a href="http://znanium.com/go.php?id=238654">http://znanium.com/go.php?id=238654</a>	1 наим.

### Дополнительная литература

1.	Тюрин, Ю. Н. Анализ данных на компьютере [Текст] : учеб. пособие по направлениям "Математика", "Математика. Прикладная математика" / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров; [науч. ред. В. Э. Фигурнов]. - Изд. 4-е, перераб. - Москва : Форум, 2011. - 367 с.	5 экз.
2.	Ниворожкина, Л. И. Многомерные статистические методы в экономике [Текст] : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям: "Статистика" и "Мат. методы в экономике", а также др. экон. специальностям / Л. И. Ниворожкина, С. В. Арженовский. - Москва; [Ростов-на-Дону]: Дашков и К°: Наука-Спектр, 2009. - 224 с.	10 экз..
3.	Палий, И. А. Прикладная статистика [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Техн. науки" и соц.-экон. специальностям / И. А. Палий. - Москва : Дашков и К°, 2008. - 223 с.	11 экз.
4.	Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного анализа данных [Текст] : учеб. пособие для вузов по дисциплинам "Прикладная статистика" и "Информатика" / А. П. Кулаичев. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ-ИНФРА-М, 2006. - 511 с.	4 экз
5.	Моосмюллер, Г. Маркетинговые исследования с SPSS [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Маркетинг" / Г. Моосмюллер, Н. Н. Ребик. - Москва : ИНФРА-М, 2007. - 159 с. <a href="http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/14/p457637.pdf">http://lib.usue.ru/resource/limit/ump/14/p457637.pdf</a>	6 экз.
6.	Таганов, Д. Н. SPSS: статистический анализ в маркетинговых исследованиях [Текст] : научное издание / Таганов Дмитрий Николаевич. - Санкт-Петербург : Питер, 2005. - 191 с.	2 экз.
7.	Дуброва, Т. А. Статистические методы прогнозирования [Текст] : учебное пособие для	40 экз.

	студентов вузов, обучающихся по специальности 061700 "Статистика" и другим экономическим специальностям / Т. А. Дуброва. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 206 с.	
8.	Прикладной статистический анализ [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 220300 / С. В. Алексахин [и др.]. - Москва : Приор, 2001. - 221 с.	19 экз.