

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

Протокол  
Ученого совета института  
менеджмента и информационных  
технологий

№ 1 от 30.08.2018

**УТВЕРЖДАЮ**  
Председатель  
Ученого совета института  
менеджмента и информационных  
технологий

  
/Коковихин А.Ю./  
(подпись)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**  
для студентов заочной формы обучения

**СТАТИСТИКА И ЭКОНОМЕТРИКА**

Направление подготовки  
**38.03.01 ЭКОНОМИКА**

Направленность (профиль)  
**ВСЕ ПРОФИЛИ**

Автор: Радковская Е.В., к.э.н., доцент  
Фер Т.В., ст. преподаватель  
Рекечинская Т.Б., ст. преподаватель

Одобрены на заседании кафедры  
статистики, эконометрики и информатики

Протокол № 1 от 27.08.2018

Зав. кафедрой

  
(подпись)  
Сурница Н.М.  
(Фамилия И.О.)

Рекомендованы УМК института  
менеджмента и информационных  
технологий

Протокол № 1 от 28.08.2018

Председатель

  
(подпись)  
Зубкова Е.В.  
(Фамилия И.О.)

Екатеринбург  
2018

## Введение

В процессе изучения дисциплины «СТАТИСТИКА И ЭКОНОМЕТРИКА» студенты выполняют две контрольные работы по разделам курса: СТАТИСТИКА и ЭКОНОМЕТРИКА.

Контрольная работа по разделу СТАТИСТИКА с. 2 данных методических рекомендаций.

Контрольная работа по разделу Эконометрика – с. 16 данных методических рекомендаций.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАТИСТИКА И ЭКОНОМЕТРИКА»

#### РАЗДЕЛ СТАТИСТИКА

В процессе изучения раздела «Статистика» каждый бакалавр выполняет контрольную работу, выполнение которой обеспечивает системную, последовательную работу студентов над курсом в течение всего времени его изучения по учебному плану.

Контрольная работа носит комплексный характер и охватывает основные методы статистического анализа; с абсолютными, относительными и средними величинами; методы статистического изучения связи между социально-экономическими явлениями; методы работы с макроэкономическими показателями в системе национального счетоводства.

Контрольная работа является самостоятельной работой бакалавров, отражающей уровень усвоения теоретического материала и глубину практических знаний, полученных бакалаврами в процессе обучения.

**Основная задача контрольной работы** – постановка, исследование и определение путей решения актуальных проблем, связанных с теорией и практикой статистики.

При выполнении контрольной работы необходимо руководствоваться следующими требованиями:

1. Работа может быть выполнена машинописным текстом. Типовая структура контрольной работы включает следующие разделы:
  - 1) Титульный лист (**только машинописный текст**)
  - 2) Рецензия на контрольную работу (должна быть вложена, не скреплять)

- 3) Оглавление (с указанием страниц).
  - 4) Решение заданий (каждое задание переписывается и решается с новой страницы). **Вывод к каждой задаче обязателен.**
  - 5) Список использованной литературы (только за последние 5 лет, допускаются ссылки на электронные страницы).
2. Работа должна быть представлена в срок (установленный планом факультета сокращенной подготовки).
  3. Работа должна выполняться в той последовательности, которая установлена в содержании задания.
  4. Решение следует сопровождать необходимыми формулами, указав, что означают символы в них. Решение следует по возможности оформлять в виде таблиц. В конце каждого результата четко формулировать выводы.
  5. Все расчеты относительных показателей нужно производить с принятой в статистике точностью до 0,001, а проценты - до 0,1.
  6. Таблицы следует оформлять в соответствии с правилами, принятыми в статистике.
  7. При удовлетворительном выполнении работа оценивается и допускается к защите.
  8. Выполненная контрольная работа может быть отправлена на электронную почту кафедры экономической статистики [econstat@usue.ru](mailto:econstat@usue.ru) с указанием **ФИО ведущего данной дисциплины преподавателя** или передана в каб.209.

Если студент не может самостоятельно выполнить контрольную работу или какую-то ее часть, следует обратиться к преподавателю в часы консультаций.

Задания к контрольной работе составлены в десяти вариантах. Выбор варианта зависит от начальной буквы фамилии студента.

<b>Начальная буква фамилии студента</b>	<b>Номер выполняемого варианта</b>
А З У	Первый
Б ИЦ	Второй
В К Х	Третий
Г Т Ш	Четвертый
Д М Ж	Пятый
Н Ф Э	Шестой
Е О Я	Седьмой
П Л	Восьмой
Р Щ	Девятый
С Ю	Десятый

Работа включает два раздела статистики: I раздел – «Теория статистики»: задания 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9(реферативная часть) иII раздел – «Социально-экономическая статистика»: задания 7, 8.Самовольная замена одного варианта задания другим не разрешается. Приступая к выполнению контрольной работы, необходимо ознакомиться с соответствующими разделами программы курса и методическими указаниями, изучить литературу. Особое внимание нужно обратить на технику расчета и экономический смысл статистических показателей.

Студенты, предоставившие на проверку неудовлетворительные работы, выполняют работу или заново, или вносят исправления в соответствии с замечаниями рецензента.

Студенты, не получившие зачета по предусмотренным учебным планом письменным работам, к экзамену не допускаются. Оценивание результатов самостоятельной деятельности бакалавров по решению задач производится в соответствии с «Положением об академическом рейтинге студентов». Максимальный результат, который может быть достигнут бакалавром по каждому заданию или упражнению – 100 %. Если студент получает рейтинговую оценку ниже 100 %, то значит какая-то часть материала им не освоена и не нашла отражение в представленном им решении задания или упражнения. Введение рейтингового механизма оценивания не отменяет существующую зачетную шкалу, перевод в которую студент осуществляет самостоятельно, пользуясь следующим соотношением:

0– 50 % – «не зачтено», «неудовлетворительно»; 51 – 100 % – «зачтено».

Результатирующей оценкой по всем задачам или упражнениям выполненным студентом по заданию преподавателя является средняя оценка, также выраженная в баллах, например:

№	Задание	Оценка, %
1	Задача № 1	100
2	Задача № 2	78
3	Задача № 3	52
4	Задача № 4	33
5	Задача № 5	80
6	Задача № 6	90
7	Задача № 7	100
8	Задача № 8	66
	Итого:	599

Тогда результирующую оценку определяем как отношение суммы всех оценок к их количеству  $599 : 8 = 74,9 \%$  - «хорошо» или «зачтено». Рейтинговая система оценки работы студентов является единой для всех учебных направлений и профилей в УрГЭУ.

## Контрольная работа по учебной дисциплине

### СТАТИСТИКА

#### Для бакалавров

#### Вариант 1

1. Планом торговой фирмы «М-Аудио» на предстоящий период предусматривалось увеличение розничного товарооборота на 2%. Плановое задание перевыполнили на 1,5%. Рассчитайте изменение розничного товарооборота по сравнению с предыдущим периодом.
2. Средняя величина признака равна 40, а коэффициент вариации - 15%. Рассчитайте дисперсию признака.
3. Как изменится объем повторной случайной выборки, если вероятность, гарантирующую результат, увеличить с 0,954 ( $t = 2$ ) до 0,997 ( $t = 3$ ). Результат рассчитать с точностью до 0,01.
4. Определить урожайность пшеницы в 2016 году (с точностью до 1 ц/га) при следующих известных условиях:

Показатель	Годы		
	2000	2001	2002
Урожайность пшеницы, ц/га	...		17,6
Темп прироста урожайности по сравнению с предыдущим годом, %		11,2	
Темп роста урожайности по сравнению с предыдущим годом, %			98,9

5. Рассчитать общий агрегатный индекс себестоимости продукции (индекс постоянного состава) с точностью до 0,1 % при условии:

Пред-приятие	Базисный период		Отчетный период	
	объем про-дукции, тыс. шт.	себестоимость единицы продук-ции, руб.	объем про-дукции, тыс. шт.	затраты на выпуск продукции, тыс. руб.
1	400	4	410	2050
2	320	2	340	1020

6. Межгрупповая дисперсия составила 61% от общей дисперсии при изучении взаимосвязи производительности труда и стажа работы. Найдите

эмпирическое корреляционное отношение и эмпирический коэффициент детерминации= ... (с точностью до 0.01), охарактеризуйте оба показателя.

7. Численность населения города составила, человек на 1.01. – 90500, на 1.02. – 90550, на 1.03. – 90600, на 1.04. – 90670. Определить среднюю численность населения города в первом квартале.
8. Численность населения района на 1.01.15г. составила 150 тыс. чел. коэффициент рождаемости – 12‰, смертности – 20‰, миграции – 5‰. Найти перспективную численность населения на 1.01.19г:
9. Реферат на тему :Анализ показателей производства, распределения и использования валового внутреннего продукта в России. (за последние 5 лет)

### Вариант 2

1. Определить относительную величину планового задания по выпуску продукции (с точностью до 0,1 %), если план выполнен на 104%, а прирост выпуска продукции по сравнению с прошлым годом составил 7%.
2. Найти моду и медиану для следующих значений признака: 3, 3, 4, 4, 6, 6, 6, 7, 9, 9 . Дать характеристику моде и медиане как статистическим величинам.
3. Чему равно эмпирическое корреляционное отношение и эмпирический коэффициент детерминации, если общая дисперсия составляет 449, средняя из внутригрупповых 125. Дать характеристику каждому показателю, если исследовали взаимосвязь производительности труда и оплаты труда.
4. В результате типической пропорциональной 1%-ной выборки в лесничестве отобрано 50 сосен и 50 елей. Средний диаметр одной сосны в выборке 136 мм, ели– 120 мм. Общая дисперсия диаметра деревьев в выборке – 289. Определите ошибку выборки с вероятностью 0,954
5. Определить сколько в процентах составит выпуск продукции в 2015 г. по сравнению с 2013 г. (с точностью до 0,1%) при условии

Показатель	Изменение выпуска
В 2014 по сравнению с 2013 г.	увеличился на 10%
В 2015 по сравнению с 2014 г.	снизился на 5%

6. Найти недостающие числа в формуле для расчета общего агрегатного индекса себестоимости продукции (индекс постоянного состава) и произвести расчет

$$I = \frac{2050 + 1020}{4 \cdot \dots + 2 \cdot \dots}$$

Предприятие	Базисный период		Отчетный период	
	объем про- дукции, тыс. шт.	себестоимость единицы про- дукции, руб.	объем про- дукции, тыс. шт.	затраты на выпуск продукции, тыс. руб.
1	400	4	410	2050
2	320	2	340	1020

7. Численность населения города составила, человек на 1.01. – 90500, на 1.02. – 90550, на 1.03. – 90600, на 1.04. – 90670 на 1.07. – 90696. Средняя численность населения в первом полугодии:
8. Численность на начало года 241400, число родившихся 3380, умерших 2680, прибыло на постоянное жительство 1800, убыло в другие населенные пункты 600. Найти коэффициент механического прироста населения в ‰:
9. Реферат на тему : «Статистические методы анализа тенденций в развитии внутренней и внешней торговли России. .(за последние 5 лет)

### Вариант 3

1. Определить относительную величину выполнения плана по выпуску продукции (с точностью до 0,1%), если прирост выпуска продукции по сравнению с базисным годом составил по плану – 6,7%, а фактически – 9,2%
2. Найти моду и медиану для следующих значений признака: 3, 3, 3, 5, 5, 6, 9, 11, 12, 133. Дать характеристику моде и медиане как статистическим величинам.
3. Общая дисперсия равна 841,3, межгрупповая – 541,3. Определить эмпирическое корреляционное отношение и эмпирический коэффициент детерминации. Дать характеристику каждому показателю, если исследовали взаимосвязь производительности труда и затрат на производство.
4. Определить среднюю жилую площадь в расчёте на одного жителя (с точностью до 0,01 м<sup>2</sup>) в генеральной совокупности, при условии что: средняя жилая площадь, приходящаяся на одного жителя, в выборке составила 19 м<sup>2</sup>, а средняя ошибка выборки равна 0,23 м<sup>2</sup>, коэффициент доверия считать равным  $t = 2$  (при вероятности 0,954).
5. Если уравнение регрессии между себестоимостью единицы продукции и накладными расходами выглядит следующим образом  $Y = 10 + 0.05 \cdot X$ , то по мере роста накладных расходов на 1 рубль как изменяется себестоимость единицы продукции. Дать характеристику метода линейной регрессии и каждого коэффициента в уравнении.
6. Найти недостающее число в формуле для расчета индекса средней урожайности зерновых культур (индекса переменного состава) и произвести расчет данного показателя при условии

$$I = \frac{25 \cdot 540 + 15 \cdot \dots}{540 + \dots} \div \frac{22 \cdot 450 + 10 \cdot 350}{450 + 350}$$

Культура	Посевная площадь, га		Урожайность, ц/га	
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
Пшеница	450	540	22	25

озимая				
Рожь	350	460	10	15

7. На 1.01. в районе проживало 250 тыс. чел. постоянных жителей, из которых 3 тыс. чел. по разным причинам находились за его пределами. Кроме того, на территории района временно проживало 5 тыс. человек. Определить численность населения района.

8. На фирме на 1 сентября списочное число работников составило 24 чел. В течение сентября было принято на работу: 05.09–5 чел., 12.09.– 6 чел. В течение месяца было уволено: 08.09.– 4 чел., 15.09.– 5 чел., 22.09.– 6 чел. Выходные дни: 6,7,13,14,20,21,27,28. Рассчитать среднее списочное число работников за сентябрь.

9. Реферат на тему :Факторный анализ прибыли и рентабельности. .(за последние 5 лет)

#### Вариант 4

1. Определить ОПД, если в ноябре фирма выпустила 500 тыс. компьютеров, а в декабре – 600 тыс. компьютеров. Дать характеристику всем видам относительных показателей динамики.
2. Определить значение моды для ряда распределения:

Группы семей по размеру жилой площади, приходящейся на одного человека, м <sup>2</sup>	3 – 5	5 - 7	7 - 9	9 - 11	11 и более
Число семей	10	22	28	30	26

3. Каким должен быть коэффициент вариации, чтобы совокупность была однородной, с чем это связано?
4. Определить значение, которое не превышает доля брака продукции в регионе с вероятностью 0.95 ( $t=1.96$ ), если среди выборочно обследованных 400 тыс.ед. продукцииоказалось 200 бракованных.
5. Если за два анализируемых периода времени темп прироста объемов производства продукции составил 140%, то как изменился объем производства за это время?
6. Определить на сколько увеличилось количество реализованной продукции (с точностью до 0,1 %) при условии: стоимость реализованной продукции увеличилась на 15%, цены на продукцию увеличились на 5% .
7. Имеются данные о численности населения города: число родившихся 3380, число умерших 2680, прибыло на постоянное жительство 1300, убыло в другие населенные пункты 500. коэффициент жизненности Покровского.
8. Численность населения области составляла (тыс.чел): на 1.01 – 4836, на 1.04 – 4800, на 1.07 – 4905, на 1.10. – 4805, на 1.01. следующего года – 4890. Найти среднюю численность за период.

9. Реферат на тему: Современные проблемы и методы статистического изучения национального богатств общества. .(за последние 5 лет)

### Вариант 5

1. Определить относительный показатель планового задания фирмы, если в декабре был поставлен план выпустить 580 тыс. компьютеров, а в ноябре было выпущено 500тыс. компьютеров
2. Определить значение медианы для ряда распределения:

Группы семей по размеру жилой площади, приходящейся на одного человека, м <sup>2</sup>	3-5	5 - 7	7 - 9	9 - 11	11 и более
Число семей	10	22	28	30	26

3.Чему равно эмпирическое корреляционное отношение и эмпирический коэффициент детерминации, если общая дисперсия составляет 469, средняя из внутригрупповых 105.Дать характеристику каждому показателю, если исследовали взаимосвязь производительности труда и себестоимости на изготовление одного изделия.

4.Найти долю людей, не обеспеченных жильем, в генеральной совокупности с вероятностью 0,954 (коэффициенте доверия  $t=2$ ) с точностью до 0,1% при условии: что доля людей, не обеспеченных жильем в соответствии с социальными нормами, составляет в выборке 10%, средняя ошибка выборки равна 0,1% .

5. Найти урожайность пшеницы в 2015 году (с точностью до 0.1 ц/га) при условии

Показатель	Годы	
	2013	2015
Урожайность пшеницы, ц/га	17,8	
Темп прироста урожайности по сравнению с 2013 г., %		11,2

6. Определить индекс производственных затрат (с точностью до 0,1%), если себестоимость единицы продукции снизилась на 10%, а физический объем продукции возрос на 15% .
  7. Определить коэффициент механического пополнения трудовых ресурсов в промилле, если коэффициент механического выбытия 7, коэффициент общего прироста 10, коэффициент естественного прироста 7.
  8. Если за 2 ч производится 400 единиц изделий, то трудоёмкость (в минутах на единицу продукции) составит?
- 9.Реферат на тему: Статистический анализ доходов и расходов населения России. .(за последние 5 лет)

### Вариант 6

1. Определить относительный показатель выполнения планового задания ОПВП фирмы, если в декабре был поставлен план выпустить 580 тыс. компьютеров, а было выпущено 500 тыс. компьютеров
2. Бригада операторов компьютерного набора из 3 человек выполняет набор книги в 500 страниц. Первый оператор тратит на набор 1 страницы 15 мин., второй – 20 мин., и третий – 30 мин. Сколько времени в среднем требуется операторам на набор одной страницы?
3. Средняя величина признака равна 40, а коэффициент вариации - 15%. Рассчитайте дисперсию признака., дайте характеристику понятия общая дисперсия.
4. Из партии готовой продукции методом случайного бесповторного отбора отобрано 250 изделий, из которых 50 оказались бракованными. Определить с вероятностью 0,954 возможные пределы процента брака во всей партии. Объем выборки составляет 10% от всего объема готовой продукции
5. Рассчитать средний остаток оборотных средств (с точностью до 0,1 млн руб.) за второй квартал, при условии

Остатки оборотных средств	Млн руб.
На 1 апреля	300
На 1 мая	320
На 1 июня	310
На 1 июля	290

6. Найти величину индекса средних цен переменного состава при условии, что индекс средних цен постоянного состава 105,4%, а индекс структурных сдвигов 95,2%.
7. Определить численность активного населения по следующим данным: численность занятых в материальном производстве 1000 тыс. чел.; занятых в сфере услуг 500 тыс. чел.; численность официально зарегистрированных безработных 100 тыс. чел.; общая численность трудоспособных лиц в рабочем возрасте, ищущих работу 50 тыс. чел.
8. Известны следующие данные: среднесписочная численность работников предприятия составляла в феврале 310 чел., в марте 320 чел. (предприятие начало работать с 10 февраля). Определить среднесписочную численность предприятия в I квартале.
9. Реферат на тему: Основные направления использования средних величин и показателей вариации в социально-экономических исследованиях. (за последние 5 лет)

### Вариант 7

1. Определить относительный показатель координации мужчин и женщин в городе Екатеринбурге (численность мужчин – 582,4 тыс. чел., численность женщин – 710,6 тыс. чел.)

2.Найти моду и медиану для значений признака: 3, 3, 3, 5, 5, 6, 9, 11, 12, 13.

Дать характеристику моде и медиане как статистическим величинам.

3.Общая дисперсия равна 881,3, межгрупповая – 501,3. Определить эмпирическое корреляционное отношение и эмпирический коэффициент детерминации. Дать характеристику каждому показателю, если исследовали взаимосвязь производительности труда и затрат на производство.

4.Маркетинговое исследование на основе выборочного опроса 450 человек показало, что в следующем году один человек будет тратить на Ваше изделие 600 руб., при среднем квадратическом отклонении 60 руб. С вероятностью 0,954 определить пределы средней цены на изделие, если была проведена 10%-ая механическая выборка.

5.Найти выпуск продукции в 2015г. по сравнению с 2013г. (с точностью до 0,1%) при условии:

Годы	Изменение выпуска, %
В 2014 по сравнению с 2013 г.	увеличился на 15
В 2015 по сравнению с 2014 г.	снизился на 6

6.Как изменился физический объем продаж в июне по сравнению с апрелем( с точностью до 0,1%) при условии:

Период	Изменение физического объема продаж, %
в мае по сравнению с апрелем	рост на 5
в июне по сравнению с маем	рост на 4

7.Имеются данные по предприятию о фондах рабочего времени за сентябрь (чел-дней). Календарный фонд времени 16000, табельный фонд 12200. Максимально-возможный 11800. Фактически отработанное рабочими время 8950 чел-дн. Коэффициент использования табельного фонда рабочего времени:

8.Среднесписочная численность работников предприятия составляла в феврале – 310 чел., в марте – 320. Предприятие начало работать с 10 февраля. Чему равна среднесписочная численность работников в первом квартале? Расчеты привести по двум методикам дать их сравнительную характеристику.

9.Реферат на тему:Статистические методы анализа сезонных колебаний в развитии социально-экономических явлений. (за последние 5 лет)

- По плану фирмы выпуск продукции должен был увеличиться на 10%, план был выполнен на 115,3%. Как изменился выпуск продукции в текущем году по сравнению с предыдущим?
- Найти значение моды для ряда распределения:

Группы семей по размеру жилой площади, приходящейся на одного человека, м <sup>2</sup>	3 – 5	5 - 7	7 - 9	9 - 11	11 и более
Число семей	102	220	284	306	268

- Средняя величина признака равна 140, а коэффициент вариации – 1,5%. Рассчитайте дисперсию признака, охарактеризуйте ее.
- Случайная выборка из 50 карточек пациентов, независимо посетивших клинику показывает, что в среднем один пациент платит за визит к врачу 270 руб. при среднем квадратическом отклонении 105 руб. Для обоснованного финансового планирования с вероятностью 0,954 определить среднюю стоимость одного визита в генеральной совокупности.
- Найти теоретическое значение показателя объема выручки в 2010 году в тыс.руб. при условии, что основная тенденция ряда динамики описывается уравнением  $\hat{y}_t = 917,2 + 59,2 \cdot t$

Год	Объем выручки предприятия (y), тыс.руб.	t
2009	800	-2
2010	857	-1
2011	915	0
2012	976	+1
2013	1038	+2

- Как изменится физический объем продаж в июне по сравнению с апрелем?( с точностью до 0,1%) при условии:

Период	Изменение физического объема продаж, %
в мае по сравнению с апрелем	рост на 7
в июне по сравнению с маем	рост на 3

- Имеются данные об использовании рабочего времени рабочих предприятия за отчетный период:

Отработано чел/дней	50000
Число чел/дней целодневных простоев	40
Число чел/дней неявок на работу - всего	15000
В том числе:	
очередные отпуска	3000
праздничные и выходные дни	7000

Определить фонды рабочего времени рабочих - календарный и максимально-возможный. Дать характеристику всем фондам рабочего времени.

8. Если выработка продукции в единицу времени увеличилась на 5,0%, то как изменилась трудоёмкость единицы продукции? Какая связь существует между этими величинами?

9. Реферат на тему: Современные проблемы и методы статистического изучения национального богатства общества. (за последние 5 лет)

### Вариант 9

1. В 2015 г. среднегодовая численность населения города составила 1018,3 тыс. чел., в 2014 г. 1025,8 тыс. чел., в 2013 г. 1030,6 тыс. чел. Определите базисные относительные величины динамики (с точностью до 0,1%) в %
2. Найти моду и медиану для значений признака: 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 6, 7, 8, 8, 8, 8, 9, 9. Дать краткую характеристику всем структурным средним показателям.
3. При планировании бюджета командировок на следующий год проанализировать уровень сервиса обслуживания. Последний опрос 252 потребителей из базы данных 1234 показал, что 208 из них удовлетворены уровнем сервиса. При вероятности 0,997 определить долю потребителей, довольных уровнем сервиса (в %)
4. Определить индекс сезонности для марта (с точностью до 0,1%) при условии:

Месяц	Выручка, тыс. руб.	
	2014 г.	2015 г.
январь	17,3	16,0
февраль	15,2	15,8
март	17,2	18,4
...	...	...
Итого за год	204,0	216,0

5. Рассчитать индекс среднего изменения цен товара "А" (индекс постоянного состава) с точностью до 0,1% при условии:

№ магазина	Цена товара "А", руб. за шт.		Объем продаж товара "А", шт.	
	январь	февраль	январь	февраль
1	14	15	500	800
2	16	17	300	200

6. Межгрупповая дисперсия составляет 81% от общей дисперсии. Эмпирическое корреляционное отношение и эмпирический коэффициент детерминации (с точностью до 0.01). Дать характеристику каждому показателю, если исследовали взаимосвязь производительности труда и стажа работы на данном предприятии.

7. Если за 3 ч производится 900 единиц изделий, то трудоёмкость (в минутах на единицу продукции) составит?
8. Если среднедневная выработка продукции возросла в 1,02 раза, а продолжительность рабочего дня сократилась на 2%, то как изменилась среднечасовая выработка (в %)?
9. Реферат на тему: Анализ динамики показателей численности и состава экономически активного населения и состояния рынка труда в России.  
(за последние 5 лет)

### Вариант 10

1. В 2015 г. среднегодовая численность населения города составила 2036.6 тыс. чел., в 2014 г. 2051.6 тыс. чел., в 2013 г. 2061.2 тыс. чел. Определите цепные относительные величины динамики (с точность до 0,1;%) в %
2. Найти значение медианы для ряда распределения:

Группы семей по размеру жилой площади, приходящейся на одного человека, м <sup>2</sup>	2-5	5 - 8	8 - 12	12 - 14	14 и более
Число семей	10	22	28	30	26

- а. Каким должен быть коэффициент вариации, чтобы совокупность была однородной и почему?

3. Опрос общественного мнения по знакомству с устройством КПК, показал что из 786 опрошенных респондентов 283 не слышали о данном устройстве. Оценить в процентах доверительный интервал людей в генеральной совокупности не знакомых с данным устройством при вероятности 0,954

4. Цены на бензин в 4 квартале текущего года по сравнению с 4 кварталом предыдущего года возросли за 1 литр с 23 до 27 рублей. Каков ежеквартальный темп прироста цен на бензин (в %)

5. Определить недостающие числа в формуле для расчета индекса влияния структурных сдвигов на изменения урожайности средней урожайности зерновых культур(индекс структурных сдвигов) и рассчитать его при условии:

$$I = \frac{22 \cdot 540 + 10 \cdot \dots}{540 + 460} \div \frac{\dots \cdot 450 + 10 \cdot 350}{450 + 350}$$

Культура	Посевная площадь, га		Урожайность, ц/га	
	базисный период	отчетный период	базисный период	отчетный период
Пшеница озимая	450	540	22	25
Рожь	350	460	10	15

Сделать выводы.

6. Имеются данные о выработке продукции работниками предприятия за два периода:

Показатель	Базисный период	Отчетный период
Производительность труда, тыс.шт/ чел.	1,74	2,0
Среднегодовая численность работающих, тыс.чел	134	156

Чему равен индекс выработанной продукции в %?

7. Индекс средней дневной продолжительности труда рабочих равен 0,98; индекс средней фактической продолжительности рабочего дня – 1,2. Найти индекс средней часовой производительности труда.

9.Реферат на тему :Исследование социально-экономических явлений с помощью многофакторных моделей индексов. (за последние 5 лет)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТАТИСТИКА И ЭКОНОМЕТРИКА»**

**РАЗДЕЛ ЭКОНОМЕТРИКА**

***По теме: «Множественная линейная регрессия.  
Оценка качества уравнения регрессии»***

**Теоретические сведения**

**Модели множественной линейной регрессии**

Для измерения влияния не одного, а ряда показателей-факторов на величину анализируемого показателя строятся модели множественной регрессии, в которых зависимая переменная  $y$  рассматривается как функция не одной, а нескольких (в общем случае  $m$ ) независимых переменных  $x$ :

$$y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_m).$$

Если сделан вывод, что эта связь линейная или близка к ней, то применяется линейное уравнение множественной регрессии, которое для  $m$  факторов имеет следующий вид:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + a_mx_m.$$

Для данной зависимости необходимо рассчитать коэффициенты регрессии  $a_0, a_1, a_2, \dots, a_m$ , удовлетворяющие требованию минимизации суммы квадратов отклонений фактических значений  $y$  от вычисленных по уравнению.

Как и в случае парной линейной регрессии, определяется статистическая значимость коэффициентов регрессии. Если достоверность некоторых коэффициентов ставится под сомнение и нет возможности увеличить количество наблюдений, делается вывод, что данный фактор не оказывает влияния на результирующий показатель. Следует исключать такие факторы из математической модели и проводить

регрессионный анализ на основании оставшихся данных. Модель корректируется до тех пор, пока в ее состав не будут входить только статистически значимые коэффициенты регрессии. Удаление факторов из модели проводится последовательно, в первую очередь исключается тот фактор, которому соответствует коэффициент с наибольшей вероятностью выполнения нуль-гипотезы.

После получения уравнения регрессии необходимо решить, следует ли ограничиться составленным уравнением или провести более детальное исследование зависимости.

### Оценка качества уравнения регрессии

#### 1. Оценка точности коэффициентов регрессии

Коэффициенты регрессии  $a$  и  $b$ , полученные нами при решении по МНК, являются оценками истинных параметров  $\alpha$  и  $\beta$ . Для оценки точности коэффициентов регрессии  $a$  и  $b$  используется величина их стандартных ошибок. Приведем формулы для расчета с.о. коэффициентов регрессии:

$$c.o.(a) = \sqrt{\frac{S_u^2}{n} \cdot \left(1 + \frac{\bar{x}^2}{Dx}\right)} \quad \text{и} \quad c.o.(b) = \sqrt{\frac{S_u^2}{nDx}}$$

Здесь  $S_u^2$  - сумма квадратов остатков, которая может быть также вычислена и по следующей формуле:

$$S_u^2 = \frac{n}{n-2} De$$

Считается, что стандартные ошибки коэффициентов регрессии не превышают допустимых пределов, если их величина не превышает половины значения модуля соответствующего коэффициента регрессии:

$$c.o.(a) \leq 1/2 |a| \quad ; \quad c.o.(b) \leq 1/2 |b|$$

В противном случае, как правило, коэффициенты регрессии являются незначимыми в найденном уравнении регрессии.

## 2. Оценка значимости коэффициентов регрессии

Незначимость коэффициента регрессии означает, что его влияние на зависимую переменную  $y$  отсутствует.

Для проверки значимости коэффициентов регрессии используется распределение Стьюдента:

1) Для каждого из полученных МНК коэффициентов регрессии последовательно выдвигается нуль-гипотеза, обозначаемая  $H_0$ , которая состоит в предположении, что данный коэффициент равен нулю:

$$H_0(a): a = 0;$$

$$H_0(b): b = 0.$$

2) По таблице распределения Стьюдента определяется значение  $t$ -статистики, которое является критическим значением для оцениваемого коэффициента регрессии. Если значение анализируемого коэффициента регрессии по модулю больше значения  $t$ -статистики для него, то нулевая гипотеза отвергается. В противном случае гипотеза  $H_0$  принимается.

Для практического определения значимости коэффициентов регрессии многими компьютерными пакетами, реализующими выполнение регрессии по МНК (в частности, пакетом Excel), автоматически приводится не только значение  $t$ -статистики, но и вероятность выполнения нуль-гипотезы ( $P$ -значение).

$P$ -значение показывает вероятность того, что нулевая гипотеза для данного коэффициента не может быть отвергнута. Другими словами,  $P$ -значение – это вероятность выполнения нуль-гипотезы, состоящей в том, что данный коэффициент регрессии равен нулю, то есть,  $P$ -значение – это вероятность того, что данный коэффициент не оказывает влияния на зависимую переменную  $y$ .

$H_0$  принимается при  $P$ -значении большем, чем 0,05 (5%) и отвергается при  $P$ -значении меньшем 0,05.

В случае выполнения нуль-гипотезы для одного из параметров (выявления его незначимости) данное слагаемое обычно исключается из уравнения регрессии  $y = a$

+  $bх$ , после чего необходимо заново провести регрессионный анализ, задав новые входные данные.

### 3. Определение доверительных интервалов для $\alpha$ и $\beta$

Поскольку  $a$  и  $b$  являются лишь оценками  $\alpha$  и  $\beta$ , то нельзя сказать, что уравнение  $\hat{y} = a + bx$  эквивалентно  $y = \alpha + \beta x + u$ , и, стало быть,  $a$  и  $b$  эквивалентны  $\alpha$  и  $\beta$ . Здесь применимы не точечные, а интервальные оценки.

Интервал, определяющий пределы изменения параметра  $\alpha$  ( $\beta$ ) в зависимости от оценочного коэффициента регрессии  $a$  ( $b$ ), называется доверительным интервалом для  $\alpha$  ( $\beta$ ).

Определяется доверительный интервал по формуле:

$$b - c.o.(b) * t_{крит} < \beta < b + c.o.(b) * t_{крит}$$

Значение  $t_{крит}$  определяется, как мы уже говорили, по таблице распределения Стьюдента для 95 или 99-%-го уровня надежности.

### 4. Определение значимости коэффициента корреляции

В случае нерепрезентативности выборки достоверную оценку построить практически невозможно.

В регрессионном анализе для установления факта достаточности наблюдений используется процедура проверки статистических гипотез. Для ответа на вопрос, совместима ли величина коэффициента корреляции для рассматриваемой выборки с предположением об отсутствии корреляционной связи в полной совокупности наблюдений, выдвигается нулевая гипотеза, утверждающая, что коэффициент корреляции для генеральной совокупности равен нулю, т.е., корреляционная линейная связь между  $y$  и  $x$  в ней отсутствует:

$$H_0: R = 0.$$

Если гипотеза о равенстве нулю справедлива, то известен закон распределения некоторой случайной величины, называемой статистикой Фишера, который зависит от количества наблюдений. Для конкретной задачи статистика Фишера принимает значение  $F_0$  и по закону распределения определяется вероятность того, что  $F \geq F_0$ .

Если эта вероятность меньше 0,05 (5%), то нулевая гипотеза отвергается, количество наблюдений признается достаточным, а рассчитанному значению коэффициента корреляции можно доверять (оно считается в этом случае статистически значимым).

Если же рассматриваемая вероятность больше или равна 0,05 (5%), то нулевую гипотезу нельзя отвергнуть, коэффициент корреляции не является статистически значимым, использование регрессионной модели и дальнейшие расчеты нецелесообразны, следует увеличить количество наблюдений.

При выполнении регрессионного анализа в пакете Excel в качестве результатов выводится не только значение F для рассматриваемой выборки, но и вероятность того, что  $F \geq F_0$ , т.е., вероятность выполнения гипотезы  $H_0$ . Эта вероятность обозначена как “Значимость F” и показывает вероятность незначимости (недостовренности) коэффициента корреляции.

## 5. Определение коэффициента детерминации

Для определения значимости характеристик, вычисляемых в регрессионном анализе, необходимо определить, насколько хорошо уравнение регрессии объясняет дисперсию переменной  $y$  в зависимости от  $x$  по сравнению с общей дисперсией  $y$ .

Предположим, что построена линия регрессии по выборке  $n$  наблюдений:

$$y_i = \hat{y}_i + e_i$$

Рассмотрим дисперсию в этом уравнении:

$$D(y_i) = D(\hat{y}_i) + D(e_i)$$

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 + \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (e_i - \bar{e})^2$$

Среднее  $e_i = 0$ , среднее  $\hat{y} =$  среднему  $y$ . Тогда

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 + \sum_{i=1}^n e_i^2$$

$$TSS = RSS + ESS$$

Левая часть (TSS) – общая сумма квадратов отклонений зависимой переменной от ее среднего значения, т.е. общая дисперсия ряда наблюдений. Она характеризует общий разброс зависимой переменной.

Дисперсия  $y$ , объясняемая линией регрессии (RSS), измеряется суммой квадратов отклонений между выровненными значениями  $y$  и их средним значением.

Дисперсию, которую нельзя объяснить с помощью регрессии, называют остаточной (ESS). Она характеризует разброс значений зависимой переменной, которые не смогли быть объяснены регрессией, т.е. разброс отклонений фактических значений от выровненных.

Коэффициент детерминации  $R^2$  показывает, какая доля общей дисперсии объясняется уравнением регрессии:

$$R^2 = \frac{RSS}{TSS}$$

### 6. Нормированный коэффициент детерминации

Нормированный коэффициент детерминации (нормированный  $R^2$ ) показывает, какая доля общей дисперсии объясняется включенными в регрессионную модель факторами (показателями, переменными).

Кроме того, Excel выдает значение Стандартной ошибки не только для регрессионных коэффициентов, но и в целом для регрессии. Она является мерой ошибки предсказанного значения  $y$  для каждого отдельного значения  $x$ :

$$C.o. = \sqrt{\frac{ESS}{n-2}}$$

### Признаки качества уравнения регрессии

Регрессионная модель считается качественной, если

- 1) связь между переменными модели тесная ( $R \geq 0,7$ );
- 2) в уравнении связи присутствуют лишь значимые факторы (все  $P$ -значения меньше 0,05);
- 3) наблюдений для достоверных выводов достаточно (Значимость  $F$  меньше 0,05).

Для практического получения качественной регрессионной модели можно пользоваться приведенной в практических рекомендациях схемой выполнения регрессионного анализа.

## Практические рекомендации

### Оценка качества уравнения регрессии

#### 1. Оценка точности коэффициентов регрессии

Формулы для расчета с.о. коэффициентов регрессии:

$$c.o.(a) = \sqrt{\frac{S_u^2}{n} \cdot \left(1 + \frac{\bar{x}^2}{Dx}\right)} \quad \text{и} \quad c.o.(b) = \sqrt{\frac{S_u^2}{nDx}}$$

#### 2. Оценка значимости коэффициентов регрессии

При выполнении регрессионного анализа в пакете Excel задается уровень надежности получаемых оценок, устанавливаемый обычно на 95%-м (реже на 99%-м) уровне. В получаемых результатах рядом с величинами коэффициентов регрессии  $a$  и  $b$  выводятся значения  $t$ -статистики и  $P$ -значения для каждого из коэффициентов.

При исследовании множественной регрессии в случае обнаружения незначимости нескольких объясняющих переменных удаление таких факторов из модели проводится последовательно, в первую очередь исключается тот фактор, которому соответствует коэффициент с наибольшей вероятностью выполнения нуль-гипотезы.

Пример. Оценивается парная линейная регрессия  $y$  на  $x$ , задаваемая уравнением  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2$ . В результате выполнения регрессионного анализа в пакете Excel получены оценки  $a$  и  $b$  и их  $P$ -значения:

	<i>Коэффициенты P-значение</i>	
$a$	100	0,12
$b_1$	200	0,03
$b_2$	300	0,35

Без проверки значимости коэффициентов  $a$  и  $b$  уравнение регрессии было бы записано в следующем виде:

$$y = 100 + 200x_1 + 300x_2.$$

Однако необходимо проверить, все ли из включенных в уравнение параметров действительно оказывают влияние на  $y$ .

Для коэффициента  $b_1$  вероятность его не влияния на  $y$  равна 0,03 (3%), что меньше порогового значения в 5%, поэтому коэффициент  $b$  признается значимым и оставляется в модели.

Для коэффициента  $a$  вероятность его не влияния на  $y$  равна 0,12 (12%), что больше порогового значения в 5%, поэтому коэффициент  $a$  признается незначимым и должен быть удален из модели. Для коэффициента  $b_2$  вероятность его не влияния на  $y$  равна 0,35 (35%), что больше порогового значения в 5%, поэтому коэффициент признается незначимым и должен быть удален из модели.

В первую очередь из модели будет исключена переменная  $x_2$ , поскольку вероятность ее не влияния на  $y$ , определяемая соответствующим ей коэффициентом  $b_2$  выше, чем для константы  $a$ . После этого процедура регрессионного анализа проводится заново, для чего в опции Сервис - Анализ данных - Регрессия в строке «Входной интервал X» задается уже не 2 столбца данных, а один - соответствующий только переменной  $x_1$ . По полученным результатам вновь оценивается значимость коэффициентов регрессии.

На втором этапе полученные результаты могут иметь следующие значения:

*Коэффициенты P-значение*

$a$	110	0,08
$b_1$	225	0,02

Это означает, что константу  $a$  все же необходимо из модели исключать. В этом случае в окне «Регрессия» (вызываемом, как обычно с помощью опций Сервис - Анализ данных - Регрессия) указываются прежние входные интервалы  $X$  и  $Y$ , но ставится флажок (V) в поле «Константа-ноль». Новые результаты будут выглядеть так:

### *Коэффициенты R-значение*

<i>a</i>	# Н/Д	# Н/Д
<i>b</i> <sub>1</sub>	240	0,01

Окончательное уравнение регрессии запишется в виде:  $y = 240 x_1$ .

### 3. Определение доверительных интервалов для $\alpha$ и $\beta$

При выполнении регрессионного анализа в пакете Excel доверительные интервалы автоматически выводятся (наряду с другими результатами) для 95%-го уровня надежности. Также можно дополнительно задать любой другой уровень (например, 99%-й), тогда доверительные интервалы будут выведены для двух уровней надежности.

Пример. В результате выполнения регрессионного анализа в пакете Excel получены оценки  $a$  и  $b$  и их доверительные интервалы:

	<i>Коэффициенты Нижние 95% Верхние 95%</i>		
<i>a</i>	100	30	180
<i>b</i>	200	155	245

Значит,  $30 < \alpha < 180$  и  $155 < \beta < 245$ .

### 4. Определение значимости коэффициента корреляции

При выполнении регрессионного анализа в пакете Excel вероятность выполнения нулевой гипотезы для коэффициента корреляции выводится как “Значимость F”.

Если Значимость F меньше 0,05, то количество наблюдений считается достаточным для признания полученных результатов регрессионного анализа достоверными. Если Значимость F больше 0,05, то коэффициент корреляции незначим, и количество наблюдений необходимо увеличить.

Пример. В результате выполнения регрессионного анализа в пакете Excel получено значение R и Значимости F:

<i>Множественный R</i>	0,98
<i>Значимость F</i>	0,12

Вероятность незначимости (недостоверности) коэффициента корреляции очень велика: 12% (по сравнению с пороговым значением 5%), значит, количество наблюдений недостаточно.

### 5. Определение коэффициента детерминации

Коэффициент детерминации рассчитывается следующим образом:

$$R^2 = \frac{RSS}{TSS}$$

Значения TSS, RSS и ESS выдаются в качестве результатов выполнения регрессионного анализа в Excel в таблице «Дисперсионный анализ»

Пример.

Дисперсионный анализ		
	SS	
Регрессия	4,5	RSS (объясн)
Остаток	0,166667	ESS (остат)
Итого	4,666667	TSS (общая)

Коэффициент детерминации можно рассчитать также как квадрат коэффициента корреляции. При выполнении регрессионного анализа в Excel коэффициент детерминации выводится в таблице «Вывод итогов» как величина R-квадрат.

Пример.

ВЫВОД ИТОГОВ	
<i>Регрессионная статистика</i>	
Множественный R	0,981
<b>R-квадрат</b>	<b>0,964</b>
Нормированный R-квадрат	0,928
Стандартная ошибка	0,408

$$R^2 = TSS / RSS = 4,5 / 4,6667 = 0,964$$

## 6. Нормированный коэффициент детерминации

При выполнении регрессионного анализа в Excel коэффициент детерминации и стандартная ошибка уравнения регрессии выводятся в таблице «Вывод итогов» как величины R-квадрат и Стандартная ошибка.

Пример.

ВЫВОД ИТОГОВ	
<i>Регрессионная статистика</i>	
Множественный R	0,981
R-квадрат	0,964
Нормированный R-квадрат	0,928
Стандартная ошибка	0,408

### Признаки качества уравнения регрессии

Регрессионная модель считается качественной, если

1) *связь между переменными модели тесная ( $R \geq 0,7$ );*

Если коэффициент корреляции меньше 0,7, т.е., показывает, что связь в уравнении не тесная, то возможны 3 варианта действий:

- а) удалить статистические выбросы, т.е., нетипичные наблюдения (по величине “Стандартных остатков”. Если стандартный остаток  $\geq 2$ , то наблюдение считается выбросом).
  - б) учесть недостающие (не учтенные в модели) факторы;
  - в) перейти к другому виду функциональной зависимости (нелинейной).
- 2) *в уравнении связи присутствуют лишь значимые факторы (все P-значения меньше 0,05);*

Если какой-либо из объясняющих факторов не является значимым, то, в общем случае, он подлежит удалению из модели.

3) *наблюдений для достоверных выводов достаточно (Значимость F меньше 0,05).*

Если наблюдений не достаточно, необходимо увеличить их количество и проводить регрессионный анализ по репрезентативной выборке.

### Модели множественной линейной регрессии

Практически множественный регрессионный анализ выполняется аналогично случаю парной линейной регрессии с учетом того, что в качестве независимой (объясняющей, экзогенной) переменной выбран не один, а несколько (множество) факторов (показателей).

### Общая схема выполнения регрессионного анализа

1. Определение параметров  $a$  и  $b$  и запись уравнения регрессии.
2. Определение значимости коэффициентов регрессии (т.е., определение вероятности выполнения нуль-гипотезы для  $a$  и  $b$  – по величинам “Р-значений”).

Если  $P \geq 0,05$  (фактор не оказывает влияния на зависимую переменную), то данный фактор следует исключить из модели и перейти к п. 1. *Если в модели присутствует несколько незначимых факторов, их необходимо удалять из модели по одному, начиная с наиболее незначимого.*

Если  $P < 0,05$  (в модели остались только значимые факторы), то перейти к п. 3.

3. Определение коэффициента корреляции  $R$  и определение по его величине тесноты связи в построенном уравнении регрессии.

Если  $R \geq 0,7$ , то перейти к п. 7.

Если  $R < 0,7$ , то перейти к п. 4 (меры для усиления связи).

4. Определения наличия статистических выбросов.

Если выбросы есть, то удалить их и перейти к п. 1.

Если выбросов нет, то перейти к п. 5.

5. Проверить наличие в модели всех влияющих на зависимую переменную факторов.

Если учтены не все факторы, то ранее неучтенные факторы добавить в модель и перейти к п. 1.

Если все факторы учтены, то перейти к п. 6.

6. Представить зависимость в нелинейном виде, после чего перейти к п. 1.
7. Определение значимости коэффициента корреляции (т.е., определение вероятности выполнения нуль-гипотезы для  $R$  – по величине “Значимость F”).

Если Значимость  $F \geq 0,05$  ( $R$  недостоверен), увеличить количество наблюдений и перейти к п.1.

Если Значимость  $F < 0,05$  ( $R$  достоверен) перейти к п.8.

8. Качественная регрессионная модель построена (связь между переменными модели тесная, в уравнении связи присутствуют лишь значимые факторы, наблюдений для достоверных выводов достаточно). Полный анализ полученных результатов. Интерпретация уравнения регрессии.

## Варианты контрольных работ

Вариант контрольной работы выбирается в соответствии с номером студента в списке группы.

Условие задачи:

Известны статистические данные по 36 строительным бригадам. Необходимо выяснить влияние различных факторов на величину накладных расходов в строительстве. Известно, что к накладным расходам относятся административно-хозяйственные, коммунальные расходы, дополнительная заработная плата и другие расходы. На качественном уровне выявлено, что фактический уровень накладных расходов оказался наиболее тесно связан со следующими факторами: объемом выполненных работ, численностью рабочих, занятых на строительно-монтажных работах, фондом заработной платы. Остальные факторы были признаны незначимыми.

На основании имеющихся данных необходимо при помощи использования функций Excel

1. Рассчитать параметры множественной линейной регрессии, проводя процедуру стандартного регрессионного исследования до получения удовлетворительной модели. Провести полный анализ полученного уравнения регрессионной связи.

К числу рассчитываемых и анализируемых параметров относятся:

- а) коэффициенты регрессии (и их значимость);
- б) коэффициент корреляции (и его значимость);
- в) коэффициент детерминации;
- г) стандартные ошибки коэффициентов регрессии;
- д) доверительные интервалы для коэффициентов регрессии;
- е) величины общей, объясненной и остаточной дисперсии.

2. На основании реальных и расчетных значений накладных расходов построить графики и сравнить их.

Статистические данные по исследуемым показателям приведены в таблице:

*вариант*

*1*

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	83808	221	5	32311
2	122211	367	11	55110
3	84699	255	8	38454
4	59875	136	5	19735
5	151787	421	9	57915
6	108419	286	8	36233
7	82803	213	5	29971
8	104670	277	8	30699
9	57414	158	6	25602
10	122209	309	11	51929
11	127729	375	10	40123
12	104656	305	9	47228
13	185426	589	13	73664
14	155971	451	10	50773
15	127668	340	9	44048
16	170824	530	13	75621
17	100038	278	8	37243
18	56802	142	4	16984
19	50538	143	3	19712
20	71502	201	7	33534
21	86073	228	6	26468
22	66648	191	5	27805
23	88421	237	7	28995
24	104297	301	7	46873
25	146704	406	11	60620
26	68509	221	5	33739
27	122660	339	9	42093
28	65728	200	5	27932
29	105424	302	8	46276
30	82530	242	6	28663
31	89012	230	6	28814
32	68484	196	6	26684
33	96124	259	8	41470
34	65044	195	5	23213
35	104594	308	9	41640
36	82659	253	8	25985

*вариант*

*2*

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	79949	226	5	35115
2	125358	360	11	38580
3	81469	248	7	27953
4	57425	135	4	18917
5	150553	452	10	58030
6	111542	306	8	42057
7	78841	216	6	33895
8	104803	259	7	40892
9	59876	155	6	21407
10	123958	334	9	51248
11	138340	363	10	51106
12	102106	292	9	34325
13	188352	584	14	68394
14	157352	466	11	58393
15	129227	338	12	39612
16	170755	501	13	72423
17	103794	264	9	43263
18	56012	141	4	18040
19	50595	152	5	16622
20	73075	205	5	26751
21	81645	246	6	34503
22	65574	178	5	25864
23	85281	227	8	37026
24	100850	312	7	40336
25	153282	397	11	46487
26	73734	204	6	29242
27	114042	339	8	43027
28	66791	196	5	20646
29	102282	299	9	43076
30	82280	252	7	30188
31	94302	248	7	34911
32	68202	194	6	32206
33	97786	271	6	41208
34	62993	206	6	24624
35	99282	324	8	33518
36	80925	243	7	36666

*вариант*

**3**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	78585	224	6	26439
2	120504	343	12	54315
3	88483	242	7	29368
4	55408	137	4	17549
5	144335	456	10	55374

6	109743	289	9	43606
7	75264	225	6	26270
8	101265	260	7	41042
9	59207	153	6	19852
10	127447	314	11	51150
11	137329	385	13	54243
12	100502	298	8	41051
13	193427	552	12	64312
14	154353	428	14	61522
15	117701	343	9	55912
16	174196	535	15	59292
17	101478	266	7	44235
18	53454	136	4	17843
19	52169	142	4	19537
20	76076	196	7	27137
21	83559	247	6	31891
22	66627	190	6	23150
23	84983	222	8	30084
24	104568	311	9	44813
25	151834	396	13	51388
26	72131	211	7	27442
27	120189	352	9	45551
28	66624	189	4	21965
29	106412	292	8	33464
30	83610	237	7	34884
31	89881	232	7	38414
32	70614	209	7	33235
33	95692	269	7	33958
34	63042	192	5	29606
35	99045	316	8	43625
36	86790	243	7	32301

*вариант*

*4*

<b>№</b>	<b><i>Накладные расходы (руб.)</i></b>	<b><i>Объем работ (куб. м.)</i></b>	<b><i>Численность рабочих (чел.)</i></b>	<b><i>Фонд заработной платы (руб.)</i></b>
1	77125	212	6	25219
2	126070	355	12	53558
3	88018	241	7	34658
4	55649	141	4	24605
5	149651	425	12	52856
6	107618	315	7	44306
7	78835	211	7	33314
8	102647	265	8	34761
9	57509	158	5	19345
10	119107	308	8	37715
11	139234	390	12	49306
12	108847	280	10	39982
13	193064	556	15	74472
14	154509	466	13	49705

15	121805	338	10	43226
16	180985	531	11	54646
17	100334	265	9	36070
18	54468	134	4	18190
19	50084	149	3	16685
20	75107	197	6	23877
21	86773	245	6	36810
22	63180	189	5	25902
23	90783	221	8	36618
24	100299	292	9	32677
25	145267	412	12	44399
26	72364	215	6	28427
27	120372	356	8	38356
28	64374	189	5	20141
29	99386	310	7	47203
30	82294	250	5	34491
31	89417	239	7	40482
32	73828	205	6	30706
33	93517	250	7	33055
34	67743	200	5	24457
35	96234	303	9	44007
36	81498	244	7	36035

*вариант*

**5**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	78818	225	6	34016
2	125276	341	11	43057
3	88777	253	7	34565
4	59005	131	5	25375
5	150126	448	13	69109
6	107498	299	7	32639
7	78040	223	6	35034
8	100464	265	7	34844
9	57990	156	5	17821
10	124199	334	10	44284
11	131085	370	13	46040
12	107118	286	7	48983
13	190554	553	15	80691
14	152162	460	13	57440
15	128720	334	11	50151
16	179613	513	11	66853
17	98103	291	8	30749
18	52062	141	5	19915
19	49067	143	3	20032
20	69820	205	6	26385
21	79690	239	6	28470
22	65588	183	5	22369
23	86474	239	8	35870
24	98229	290	8	32177

25	141468	412	13	65857
26	72534	219	5	30665
27	123306	366	8	36879
28	63403	204	5	23567
29	103629	297	7	46071
30	86233	247	6	24531
31	92570	237	8	35641
32	72082	207	6	32918
33	93649	260	8	37145
34	65986	201	5	20318
35	101565	317	8	35232
36	81211	250	7	30985

*вариант*

**6**

<b>№</b>	<b><i>Накладные расходы (руб.)</i></b>	<b><i>Объем работ (куб. м.)</i></b>	<b><i>Численность рабочих (чел.)</i></b>	<b><i>Фонд заработной платы (руб.)</i></b>
1	82762	210	5	30244
2	128334	347	10	39932
3	86762	240	8	39091
4	58856	136	4	22299
5	145298	440	9	61575
6	111580	286	7	31872
7	80178	213	6	24691
8	104568	264	8	32617
9	59121	158	5	20714
10	125207	306	8	38594
11	139645	396	9	44928
12	109057	287	7	48763
13	184617	583	12	81524
14	149436	470	12	67855
15	126824	347	9	47637
16	171805	507	11	74605
17	99624	267	7	43865
18	56614	133	3	21392
19	48533	146	5	16505
20	72071	188	6	24535
21	80707	228	6	25609
22	68985	181	6	27904
23	85273	237	6	38752
24	100233	311	10	45446
25	144508	406	9	51693
26	72992	213	5	23461
27	120563	336	8	50706
28	68142	201	5	27708
29	100451	289	8	33127
30	82816	260	6	33473
31	93796	235	7	36512
32	68736	197	6	28258
33	125207	306	8	38594

34	139645	396	9	44928
35	109057	287	7	48763
36	184617	583	12	81524

*вариант*

**7**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	78577	209	6	29439
2	125276	360	12	37708
3	82316	254	6	31127
4	57019	143	3	20182
5	142175	429	11	51071
6	110711	293	9	40533
7	75206	210	5	33551
8	105191	271	9	39511
9	59945	154	6	19683
10	119512	333	8	47130
11	130445	384	10	44740
12	100705	280	7	36725
13	202788	535	14	83653
14	161855	462	11	72979
15	124467	340	9	49299
16	174655	489	14	51019
17	99959	267	7	44072
18	52327	140	3	18985
19	51249	148	4	21042
20	73767	207	5	33111
21	85209	235	6	31623
22	69009	188	5	22554
23	84874	236	8	35399
24	101894	299	7	40469
25	149551	386	10	45737
26	68195	207	7	29166
27	113206	357	9	48584
28	67999	197	6	23435
29	102432	310	7	45042
30	88133	243	5	34987
31	88680	230	6	32566
32	71627	194	6	24580
33	95250	258	8	38907
34	67534	197	5	26341
35	69009	188	5	22554
36	84874	236	8	35399

*вариант*

**8**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	76204	217	5	25968
2	125171	346	9	38519
3	81521	245	7	27916

4	58759	137	3	21463
5	155354	426	11	54016
6	107541	314	8	40493
7	82715	215	5	30959
8	100365	278	10	40710
9	59294	162	5	24114
10	120691	315	8	51240
11	129933	387	9	43707
12	106522	304	7	35468
13	192984	583	15	68309
14	153610	440	10	72800
15	125646	361	11	42755
16	177424	489	15	55149
17	98006	271	8	36629
18	53956	134	3	21177
19	48005	143	4	20268
20	73040	206	7	29784
21	84882	232	5	28374
22	63465	194	5	21842
23	91420	239	8	38646
24	96440	296	8	35560
25	148687	415	12	55230
26	74565	206	6	26503
27	122360	337	9	42815
28	100365	278	10	40710
29	59294	162	5	24114
30	120691	315	8	51240
31	129933	387	9	43707
32	106522	304	7	35468
33	192984	583	15	68309
34	153610	440	10	72800
35	125646	361	11	42755
36	177424	489	15	55149

**вариант**

**9**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	83376	215	5	24886
2	119123	374	9	48337
3	86824	237	8	29293
4	56754	131	4	19243
5	147064	420	11	53029
6	106481	306	7	41752
7	80299	216	6	29211
8	96806	259	7	36475
9	56384	152	6	24033
10	125684	304	9	36233
11	139188	378	10	53856
12	109845	292	10	36251
13	186856	535	16	85992
14	161864	430	11	52619

15	119506	346	12	42409
16	182359	504	12	72197
17	95031	268	9	42677
18	55124	141	5	17392
19	48330	153	4	17319
20	71646	191	6	30725
21	82397	236	5	31670
22	66635	187	6	25607
23	86474	239	8	35870
24	98229	290	8	32177
25	141468	412	13	65857
26	72534	219	5	30665
27	123306	366	8	36879
28	63403	204	5	23567
29	103629	297	7	46071
30	86233	247	6	24531
31	92570	237	8	35641
32	72082	207	6	32918
33	93649	260	8	37145
34	65986	201	5	20318
35	101565	317	8	35232
36	81211	250	7	30985

*вариант*

*10*

<b>№</b>	<b><i>Накладные расходы (руб.)</i></b>	<b><i>Объем работ (куб. м.)</i></b>	<b><i>Численность рабочих (чел.)</i></b>	<b><i>Фонд заработной платы (руб.)</i></b>
1	81161	208	6	33216
2	129237	348	10	41367
3	87018	241	6	27482
4	56628	138	5	17225
5	147656	455	10	63720
6	107878	299	8	31479
7	76289	211	5	28213
8	97654	268	9	33953
9	58152	160	4	21200
10	122268	316	10	46222
11	134087	363	13	54909
12	108069	278	7	47232
13	185367	584	14	77583
14	151876	458	10	68894
15	126550	360	9	40714
16	169561	517	15	60553
17	96215	286	9	41400
18	52110	144	4	24472
19	50676	150	4	21494
20	72781	198	6	31998
21	82943	236	5	27276
22	67464	187	4	23337
23	84834	236	7	36709
24	99291	290	7	46388
25	146479	407	9	59145

26	68413	206	6	31107
27	121991	359	9	49022
28	65334	198	4	24639
29	108159	304	9	45048
30	87201	253	5	34403
32	106522	304	7	35468
33	192984	583	15	68309
34	153610	440	10	72800
35	125646	361	11	42755
36	177424	489	15	55149

*вариант*

*11*

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	83708	218	7	28697
2	131276	344	12	40855
3	81344	261	7	37073
4	55812	135	5	21102
5	151319	444	12	64634
6	105361	305	8	33154
7	80373	215	6	33074
8	97097	265	7	39300
9	58764	161	6	23543
10	123915	331	11	52665
11	129082	359	11	46397
12	101513	287	7	38473
13	193439	549	14	78106
14	160192	447	10	64081
15	125294	344	10	40947
16	170708	508	12	53297
17	95402	291	8	33661
18	55624	141	4	17913
19	51904	151	4	17486
20	70255	188	6	24533
21	84417	242	6	28818
22	67737	185	4	22452
23	92722	235	7	26714
24	95893	303	6	45849
25	152952	402	10	44176
26	70180	211	6	23296
27	122453	339	9	36542
28	68939	208	6	28784
29	106133	285	7	41131
30	83832	254	5	28166
31	88992	249	7	39869
32	72740	190	7	31039
33	92599	251	8	36388
34	67573	198	4	22567
35	99228	302	8	44833
36	84844	239	7	35320

**вариант****12**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	79333	207	7	30133
2	128228	354	12	45186
3	89278	257	7	36073
4	55928	141	4	24485
5	149178	442	10	57589
6	108272	312	7	36171
7	81277	208	7	36023
8	96992	275	7	31459
9	57072	162	5	23254
10	127558	324	9	53196
11	138467	386	10	51431
12	110256	298	9	36816
13	185184	580	17	78548
14	159681	433	12	53955
15	127164	332	10	50322
16	182735	516	12	75921
17	95146	288	9	43667
18	57007	136	3	17920
19	47803	152	4	20756
20	70369	205	5	24663
21	87023	230	6	27593
22	66648	191	5	27805
23	88421	237	7	28995
24	104297	301	7	46873
25	146704	406	11	60620
26	68509	221	5	33739
27	122660	339	9	42093
28	65728	200	5	27932
29	105424	302	8	46276
30	82530	242	6	28663
31	89012	230	6	28814
32	68484	196	6	26684
33	96124	259	8	41470
34	65044	195	5	23213
35	104594	308	9	41640
36	82659	253	8	25985

**вариант****13**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	77344	210	5	35244
2	126052	347	9	47712
3	85875	257	8	40336
4	57012	135	4	18656
5	146710	445	11	61231
6	110275	311	8	32376
7	80957	224	6	29513

8	104916	282	7	31824
9	57773	165	4	21746
10	124725	326	8	40463
11	136864	389	9	54116
12	106904	296	9	36685
13	186108	550	12	69779
14	157296	457	10	62984
15	125882	346	9	40889
16	169140	487	12	53570
17	103825	284	10	30523
18	56925	142	5	20537
19	49467	142	4	17046
20	69141	201	6	33036
21	86381	242	6	30264
22	63311	177	6	21177
23	88725	229	7	28643
24	95667	293	8	45582
25	141569	418	12	61690
26	69025	203	7	31101
27	116433	356	9	47036
28	65823	188	5	26635
29	99580	294	9	36481
30	82309	241	7	31306
31	95041	228	6	32565
32	63311	177	6	21177
33	88725	229	7	28643
34	95667	293	8	45582
35	141569	418	9	61690
36	69025	203	7	31101

*вариант*

**14**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	76494	221	5	33253
2	128500	366	9	38375
3	81712	238	6	35428
4	59921	135	4	18795
5	145162	440	12	66318
6	106522	311	8	39909
7	79724	209	6	32833
8	98937	284	9	41753
9	57805	157	5	21023
10	121376	330	10	36658
11	130608	376	13	55001
12	100436	305	8	39710
13	188552	538	12	69773
14	151979	446	10	55781
15	129538	360	11	41143
16	183073	497	12	74515
17	102965	278	9	44510
18	53329	137	4	22345

19	48942	140	4	17975
20	75370	199	7	31897
21	80349	247	6	32653
22	66702	189	5	27458
23	89487	223	6	33099
24	97566	308	7	42700
25	148610	382	11	60363
26	67902	203	5	33949
27	115644	348	9	43666
28	64082	201	4	28327
29	107889	315	7	47452
30	86417	253	6	31228
31	88992	249	7	39869
32	72740	190	7	31039
33	92599	251	8	36388
34	67573	198	4	22567
35	99228	302	8	44833
36	84844	239	7	35320

*вариант*

15

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	79761	218	6	26174
2	124107	374	10	53546
3	85270	242	6	28464
4	56397	139	4	24222
5	145995	420	9	59824
6	103661	305	7	37174
7	80047	217	6	28834
8	97654	281	9	38014
9	60585	160	5	20403
10	117824	312	10	40341
11	132570	379	10	54202
12	102816	285	7	46941
13	193171	561	14	62277
14	162639	455	10	60092
15	127066	349	9	55156
16	182923	508	11	54765
17	101445	289	8	38557
18	52198	130	5	23901
19	49938	139	4	18324
20	71518	201	7	22452
21	84552	232	7	30746
22	65016	187	4	20813
23	87197	238	7	29172
24	102038	315	9	39224
25	146157	408	12	47225
26	68673	206	7	24905
27	121496	360	10	41073
28	69200	195	5	26462
29	99268	287	6	38714

30	83586	247	7	25425
31	94654	238	6	35580
32	68479	210	5	25021
33	90667	258	6	28711
34	64674	192	5	24476
35	102939	321	9	30938
36	87036	252	8	32599

*вариант*

**16**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	81518	227	6	31607
2	131423	356	9	37484
3	82818	244	7	30245
4	57176	130	4	24729
5	150947	420	13	68509
6	110945	308	7	34109
7	79262	217	5	34387
8	104466	260	7	38544
9	60256	161	5	23791
10	125745	320	10	47877
11	130800	359	9	39108
12	108354	290	7	45322
13	197659	588	14	66891
14	151279	429	11	61395
15	125760	347	12	42730
16	178778	505	16	61184
17	99880	288	7	38946
18	54079	142	4	17141
19	47959	140	3	21218
20	73360	196	6	28434
21	84327	249	6	31822
22	64432	176	4	20082
23	91575	235	6	34640
24	101521	290	9	37992
25	148218	405	11	46104
26	71779	205	5	25646
27	116048	340	8	38864
28	104466	260	7	38544
29	60256	161	5	23791
30	125745	320	10	47877
31	130800	359	9	39108
32	108354	290	7	45322
33	197659	588	14	66891
34	151279	429	11	61395
35	125760	347	12	42730
36	178778	505	16	61184

*вариант*

**17**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	75975	212	5	27553
2	127974	367	9	43139
3	87911	259	7	38199
4	57046	140	3	22360
5	142686	421	11	65836
6	105162	302	9	42439
7	81850	212	7	32710
8	104924	259	8	31923
9	57212	159	5	19896
10	125582	332	9	49474
11	136184	396	10	56056
12	102960	294	8	41069
13	189837	590	16	78504
14	164574	435	12	50563
15	121343	328	10	40761
16	168863	533	12	65675
17	102554	284	9	38727
18	56704	140	4	21658
19	51229	141	4	16687
20	69737	199	7	33304
21	81163	247	7	31416
22	63143	188	5	21379
23	87374	236	8	29521
24	101990	285	7	41094
25	152038	395	10	56641
26	71329	215	6	33081
27	120769	350	8	47466
28	68788	206	5	25460
29	101509	306	9	36926
30	84107	250	6	30479
31	89981	230	7	31172
32	68701	202	7	28759
33	87911	259	7	38199
34	57046	140	3	22360
35	142686	421	11	65836
36	105162	302	9	42439

**вариант**

**18**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	76024	225	6	33553
2	124657	348	9	40350
3	83327	254	6	29928
4	54393	133	4	17146
5	144415	453	12	52906
6	108535	299	8	40587
7	75360	219	7	31544
8	103550	282	7	38823

9	59483	150	5	18471
10	126213	309	10	52409
11	139868	394	11	55241
12	105538	293	9	38986
13	198793	567	16	86531
14	154306	439	14	71575
15	125656	348	10	57712
16	173162	531	12	58960
17	96386	289	9	42562
18	56237	144	4	21454
19	49388	146	3	21233
20	69530	200	6	29793
21	84905	241	6	25622
22	68980	189	5	22773
23	90638	229	8	37070
24	95184	297	9	33933
25	150098	412	11	48858
26	68164	207	6	31664
27	118805	339	10	41649
28	68643	198	6	24504
29	105887	310	9	46601
30	86929	245	7	26429
31	92789	231	7	39191
32	71753	202	6	26138
33	95478	268	8	33284
34	65838	187	4	29253
35	102014	304	8	31369
36	80548	238	6	30734

*вариант*

**19**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	83045	223	7	32210
2	125324	369	10	53113
3	88690	244	7	34385
4	59980	138	4	21688
5	150869	426	12	47089
6	113535	306	9	40268
7	76829	226	5	29240
8	102032	264	8	43179
9	58210	161	5	26276
10	117724	330	8	38110
11	128832	377	9	52445
12	105965	302	8	44556
13	191918	545	11	87456
14	150988	464	14	54347
15	124813	332	10	55664
16	166771	501	15	54905
17	100643	277	7	39868
18	54513	140	4	20741
19	48004	147	4	19842

20	72390	194	6	32029
21	79351	236	7	28656
22	125324	369	10	53113
23	88690	244	7	34385
24	59980	138	4	21688
25	150869	426	12	47089
26	113535	306	9	40268
27	76829	226	5	29240
28	102032	264	8	43179
29	58210	161	5	26276
30	117724	330	8	38110
31	128832	377	9	52445
32	105965	302	8	44556
33	191918	545	11	87456
34	150988	464	14	54347
35	124813	332	10	55664
36	166771	501	15	54905

*вариант*

*20*

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	83414	218	6	32119
2	130483	348	8	44492
3	86486	243	7	29399
4	57061	135	4	18283
5	142885	453	10	65374
6	107324	287	9	44916
7	76564	215	7	32352
8	97604	266	9	37037
9	56360	163	5	23499
10	116841	327	9	47714
11	129684	378	10	54114
12	110052	287	9	40006
13	192582	560	12	65347
14	164654	428	10	49382
15	120558	334	10	55690
16	174815	509	13	74889
17	99163	284	9	32228
18	56676	131	3	19331
19	49196	140	4	19306
20	74255	205	5	31733
21	80519	249	7	32277
22	65018	184	4	21652
23	88659	227	8	27946
24	101328	295	9	42574
25	152343	380	10	58034
26	73835	211	7	22974
27	114209	339	8	40406
28	67093	192	5	21744
29	99797	306	7	42132
30	82314	248	6	27676

31	96452	246	8	34601
32	74560	207	7	28713
33	93722	265	7	42517
34	61450	203	6	29265
35	97699	311	9	41001
36	87261	238	8	33337

*вариант*

*21*

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	83467	222	7	31302
2	120742	366	10	54594
3	88868	243	8	31438
4	59724	132	5	17512
5	154567	430	9	59009
6	112629	292	8	44879
7	80563	219	5	28134
8	100042	266	7	30722
9	60882	160	4	18763
10	121955	315	8	52876
11	135495	360	11	48707
12	104517	296	9	42188
13	199648	576	15	78347
14	157640	433	14	68638
15	126565	331	9	50546
16	168667	527	14	61941
17	96499	275	9	33536
18	53588	137	4	18771
19	50344	145	5	19957
20	70423	202	5	26733
21	79892	251	5	30680
22	67847	186	5	27506
23	92770	219	8	38193
24	104795	290	9	38920
25	149675	417	13	45130
26	112629	292	8	44879
27	80563	219	5	28134
28	100042	266	7	30722
29	60882	160	4	18763
30	121955	315	8	52876
31	135495	360	11	48707
32	104517	296	9	42188
33	199648	576	15	78347
34	157640	433	14	68638
35	126565	331	9	50546
36	168667	527	14	61941

*вариант*

*22*

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	77274	226	7	26842
2	129200	361	11	46238
3	82112	258	6	38496
4	57903	143	4	17708
5	147361	448	9	47834
6	106526	296	8	32190
7	79453	228	6	26538
8	98062	263	8	31301
9	58706	154	5	25477
10	123124	311	8	44060
11	135314	396	12	47575
12	102078	281	7	37056
13	190355	588	16	70425
14	160915	447	14	60380
15	125879	350	11	52215
16	166245	525	14	56566
17	101402	274	8	40762
18	56660	138	4	23965
19	51667	142	4	14911
20	73947	195	7	30332
21	85273	229	5	31735
22	68093	187	5	20164
23	85097	228	8	37318
24	97709	289	7	45684
25	148617	411	12	64029
26	69591	215	6	31852
27	121991	359	9	49022
28	65334	198	4	24639
29	108159	304	9	45048
30	87201	253	5	34403
32	106522	304	7	35468
33	192984	583	15	68309
34	153610	440	10	72800
35	125646	361	11	42755
36	177424	489	15	55149

*вариант*

**23**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	80514	225	6	31316
2	119188	357	8	53621
3	88358	239	7	36502
4	56311	136	3	22354
5	153322	454	10	65831
6	106335	302	6	34245
7	79276	220	5	34825
8	97782	278	8	38177

9	57469	165	6	17724
10	119427	307	9	40609
11	128763	374	9	46643
12	109435	277	7	49293
13	201696	551	16	87634
14	150689	463	12	59315
15	123605	354	8	45722
16	177237	537	11	58199
17	98251	287	8	42853
18	51879	134	5	18914
19	51677	141	4	20437
20	69211	205	7	33172
21	84972	247	5	36377
22	64508	181	4	23267
23	90477	233	6	34345
24	99291	290	7	46388
25	146479	407	9	59145
26	68413	206	6	31107
27	121991	359	9	49022
28	65334	198	4	24639
29	108159	304	9	45048
30	87201	253	5	34403
32	106522	304	7	35468
33	192984	583	15	68309
34	153610	440	10	72800
35	125646	361	11	42755
36	177424	489	15	55149

**вариант**

**24**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	83093	214	7	25219
2	121579	358	9	42307
3	82150	240	7	31995
4	54876	130	4	17077
5	156493	460	12	59340
6	107859	307	9	33191
7	77776	225	7	30294
8	100376	278	9	37184
9	55698	165	4	24613
10	117860	311	8	44342
11	137879	384	13	50696
12	109439	301	9	38728
13	190964	573	14	82014
14	150980	432	12	50854
15	128799	344	11	53495
16	165832	509	15	60607
17	104093	285	7	31195
18	53464	141	4	20278
19	49548	150	3	18498
20	69159	197	6	28239

21	84233	246	6	27050
22	67915	179	5	28930
23	86032	222	7	32352
24	100454	292	9	34044
25	145130	406	11	56348
26	74718	214	5	27763
27	122829	364	10	43787
28	69895	190	4	26077
29	103560	288	7	32604
30	86954	237	5	33260
31	96201	229	7	39662
32	73676	205	6	30250
33	94638	261	6	36747
34	54876	130	4	17077
35	156493	460	12	59340
36	107859	307	9	33191

*вариант*

**25**

<b>№</b>	<b>Накладные расходы (руб.)</b>	<b>Объем работ (куб. м.)</b>	<b>Численность рабочих (чел.)</b>	<b>Фонд заработной платы (руб.)</b>
1	82131	209	7	24479
2	125520	366	9	53190
3	87500	251	7	36424
4	54727	135	4	24415
5	147009	427	12	62051
6	113787	295	7	38681
7	76619	222	5	25552
8	98316	273	7	41226
9	60273	156	6	23599
10	125749	325	8	51006
11	128742	391	10	48587
12	100606	299	8	45395
13	188795	569	13	65468
14	164337	453	14	62509
15	119722	348	11	51284
16	167289	504	14	73132
17	104454	288	8	33348
18	55872	136	4	22717
19	51447	147	4	21545
20	71093	190	6	26363
21	87356	251	6	32261
22	67517	177	4	27269
23	93300	232	7	39513
24	102265	308	8	39975
25	152681	402	10	59132
26	72820	210	6	26917
27	119453	343	9	44957
28	63436	199	5	21792
29	107980	297	9	38186
30	80760	259	6	34462
31	82131	209	7	24479

32	125520	366	9	53190
33	87500	251	7	36424
34	54727	135	4	24415
35	147009	427	12	62051
36	113787	295	7	38681