

1. Длительное время автоматическая линия обеспечивала нормальное распределение размера со средним размером 1000 мм и стандартным отклонением 2 мм. Перед плановым профилактическим ремонтом для выяснения возможных нарушений в настройке линии была проведена выборка 36 деталей, средний размер которых оказался равным 1003 мм. Имеется ли какое-либо основание предполагать, что произошли сбои в настройке автоматической линии и наблюдается устойчивый перерасход сырья? (Уровень значимости принять 0.01).
2. Техническая норма предусматривает в среднем 41 с. на выполнение определенной технологической операции на конвейере по производству часов. От занятых на этой операции работниц поступили жалобы, что они в действительности затрачивают на нее больше времени, чем требуется по нормативу. Для проверки данной жалобы были произведены дополнительные хронометрические измерения времени выполнения этой технологической операции у 17 работниц, занятых на ней, и получено среднее время 64 с. выполнения операции. Можно ли по имеющимся данным при уровне значимости 0,01 отклонить гипотезу о том, что среднее время выполнения этой операции соответствует норме, если исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение равно 6,1.
3. Дисперсия оценок студентов на экзамене, как правило, очень близка к 300. Новый ассистент профессора преподает в группе из 30 человек, чьи оценки имеют дисперсию 480. Рассматривая эти результаты как случайный пример из нормальной совокупности, проверьте на двустороннюю альтернативную нулевую гипотезу тот факт, что дисперсия генеральной совокупности равна 300.
4. Согласно рекламе автомобиль должен расходовать на 100 км пробега не более 8 л бензина. Проведено 10 испытаний, по результатам которых найден средний расход бензина 10,9 л на 100 км, при исправленном среднееквадратическом отклонении 1,9 л на 100 км. Проверить справедливость рекламы при $\alpha=0,05$.
5. Фирма – изготовитель женских украшений, выпустив новый товар, утверждает, что 40% покупателей купят эти украшения. В ходе 10-дневной рекламной распродажи в среднем приобрели украшения 29,5% покупателей, «исправленное» среднее квадратичное отклонение составило 16,5%. При 5%-м уровне значимости оценить утверждение изготовителя товара.
6. Компания упаковывает продукт своего производства – специально просушенное кофе – в пакетики весом 500 г. Руководство компании заявляет, что в среднем пакетики содержат по крайней мере 500 г. Служащий из министерства торговых стандартов посетил компанию, ее завод, с намерением проверить это утверждение. Служащий случайно выбрал 10 пакетиков и взвесил их содержимое. Было установлено, что вес пакетиков равен : 497 498 502 503 495 496 497 500 501 496 г. Требуется: установить нулевую гипотезу и альтернативную гипотезу для проведения соответствующего испытания. Провести испытание. Сделать выводы.
7. Установлено, что средний вес таблетки лекарства сильного действия должен быть равен 0,50 мг. Выборочная проверка 121 таблетки полученной партии лекарства показала, что средний вес таблетки этой партии 0.53 мг.

Многократными предварительными опытами по взвешиванию таблеток, поставляемых фармацевтическим заводом, было установлено, что вес таблеток распределен нормально со средним квадратическим отклонением 0,11 мг. Средний вес таблетки не должен превышать 0,50 мг. Требуется при уровне значимости 0,01 проверить утверждение поставщиков о равенстве среднего веса таблетки 0,50 мг.

8. Прогноз задолженности квартплаты по ЖЭУ таков: средняя задолженность 12 тыс. руб. Среднее квадратическое отклонение задолженности $G = 2$ тыс. руб. Выборочные подсчеты по десяти ЖЭУ дали среднюю задолженность 13,5 тыс. руб. Принимается ли прогноз или отвергается при $\alpha=0,05$?
9. Прогноз задолженности квартплаты по ЖЭУ таков: средняя задолженность 12 тыс. руб. Среднее квадратическое отклонение задолженности равно 2 тыс. руб. Выборочные подсчеты по десяти ЖЭУ дали среднюю задолженность 13,5 тыс. руб. Принимается ли прогноз или отвергается при уровне значимости 0,05?
10. По данным 5 сотрудников аудиторской фирмы установлено, что в среднем они затрачивают на финансовый анализ предприятия 40 мин. при исправленной выборочной дисперсии 4 мин. Проверьте при 5% уровне значимости не устарел ли норматив, где время на выполнение этой работы указано в 50 минут.
11. Утверждается, что выпускаемые изделия завода должны иметь в среднем вес 500 г. Используя двусторонний критерий, при $\alpha=0,01$, проверить эту гипотезу, если в отобранной выборке из 20 изделий средний вес оказался равным 510 г. Считать, что выборка получена из генеральной совокупности, имеющей нормальное распределение и дисперсию 40 г².
12. Прогнозируемая средняя дебиторская задолженность однотипных предприятий региона предполагается 500 у.е. Выборочная проверка 26 предприятий дала среднюю задолженность 565 у.е., при исправленном среднем квадратичном отклонении 3 у.е. При уровне значимости 0,01 проверить справедливость данного прогноза.
13. Компания, производящая средства для потери веса, утверждает, что прием таблеток в сочетании со специальной диетой позволяет сбросить в среднем 400 г веса. Случайным образом отобраны 25 человек, использующих эту терапию, и обнаружено, что в среднем еженедельная потеря в весе составила 430 г со средним квадратичным отклонением 110 г. Проверьте гипотезу о том, что средняя потеря в весе составляет 400 г. Уровень значимости 0.05.
14. Из партии резисторов одного типа и номинала случайным образом отобраны 36 штук. Выборочное среднее величины сопротивления при этом оказалось равным 9,3 кОм. Используя двусторонний критерий при $\alpha=0,05$ проверить гипотезу о том, что выборка взята из партии с номиналом 10 кОм, если исправленная выборочная дисперсия равна 6,25 кОм².
15. Известно, что туристы, посещающие Санкт-Петербург, останавливаются в гостинице в среднем на 3.4 дня. Аналитик, занимающийся проблемами туризма, хочет проверить, как события последних лет повлияли на эту цифру. Он случайно выбрал 27 дней, проведенных туристами в различных гостиницах, и получил следующие данные: 5, 4,3,2,1,1,5,7,8,4,3,2,5,7,1,3,1,1,5,3,4,2,2,2,6,1,7

- .Проверить при уровне значимости 0,01 гипотезу о том, что события последних лет никак не отразились на посещаемости гостиниц города туристами.
16. Поставщик утверждает, что применение новой партии удобрений обеспечивает урожайность 70 ц/га. Удобрения внесли на площадь 50 гектар и получили урожайность 76 ц/га. При уровне значимости 0,05 оценить справедливость утверждения поставщика. Учитывая: а) Среднее квадратичное отклонение равно 6 ц/га, б). Исправленное среднее квадратичное отклонение равно 7 ц/га.
 17. Компания, выпускающая в продажу новый сорт сока, проводит оценку вкусов покупателей по случайной выборке из 500 человек, и оказалось, что 310 из них предпочли новый сорт всем остальным. Проверьте на уровне значимости 0,01 гипотезу о том, что новый сорт сока предпочитают 65% потребителей.
 18. Страховая компания изучает вероятность дорожных происшествий для подростков, имеющих мотоциклы. За прошедший год проведена случайная выборка 1000 страховых полисов подростков-мотоциклистов и выявлено, что 11 из них попадали в дорожные происшествия и предъявили компании требование о компенсации за ущерб. Может ли аналитик компании отклонить гипотезу, о том, что менее одного процента всех подростков-мотоциклистов, имеющих страховые полисы, попадали в дорожные происшествия в прошлом году? Принять уровень значимости 0,05.
 19. По оценкам финансовых аналитиков риск потери денежных средств для инвесторов арт-бизнеса составляет 17% в течение пяти лет. Среди 400 постоянных клиентов аукционного дома был проведен опрос, в ходе которого выяснилось, что 65 из них потеряли средства на вложениях в предметы искусства за последние пять лет. Можно ли утверждать, что оценки финансовых аналитиков совпадают с действительностью на уровне значимости 0,01?
 20. Выборочная проверка надежности материнских плат 2-х производителей дала следующие результаты: в течении месяца после продажи в 15 из 200 материнских плат производителя А обнаружены дефекты, тогда как среди 400 материнских плат производителя В 8% оказались дефектами. Существенны ли различия в надежности материнских плат производителей А и В? Уровень значимости принять равным 0,01.
 21. Два студента на заводской практике работали в качестве наладчиков станков с ЧПУ. Первый студент работал на токарном участке, по его программе было обработано 150 деталей, а второй на фрезерном и было обработано 140 деталей. Отдел технического контроля заблокировал у первого студента 90 деталей, а у второго принял 69 деталей. При уровне значимости 0,02 проверить гипотезу об отсутствии существенных различий в усвоении учебного материала студентами.
 22. Компания утверждает, что новый вид зубной пасты лучше предохраняет зубы, чем зубные пасты других фирм. Для проверки в случайном порядке выбраны 400 детей, пользовавшихся новой пастой и 300 детей, которые пользовались зубными пастами других фирм. После окончания эксперимента было выяснено, что у 30 детей, использующих новую пасту, и 25 детей из другой группы появились новые признаки кариеса. Имеются ли у компании достаточные основания для утверждения о том, что новый сорт зубной пасты эффективнее. Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

23. Два токарных станка изготавливают детали по одному чертежу. Из продукции первого станка было отобрано 10 деталей, а из продукции второго 16 деталей. Выборочные дисперсии контрольного размера, определенные по этим выборкам, равны соответственно 5.9 мкм^2 и 23.2 мкм^2 . Проверить гипотезу о равенстве дисперсий на уровне значимости 0,05, если альтернативная гипотеза утверждает, что дисперсии не равны.
24. Для проверки эффективности новой технологии отобраны две группы рабочих: в первой группе численностью 70 человек при старой технологии средняя выработка оставила 78 изделий, во второй группе из 50 человек при новой технологии средняя выработка составила 85 изделий. Предварительно установлено (известно), что дисперсии выработки в группах соответственно равны 74 и 100. При уровне значимости 0,05 выяснить влияние новой технологии на среднюю производительность.
25. На двух станках с программным управлением обрабатываются одинаковые детали. Для оценки точности станков отобраны 10 деталей с первого станка и 12 деталей со второго станка. По этим выборкам найдены исправленные выборочные дисперсии, равные соответственно 30 кв. ед. и 10 кв. ед. Можно ли на основании этих данных утверждать на 5% уровне значимости, что дисперсии существенно различны, а следовательно имеются значительные различия в точности станков?
26. В N-ской области проведено исследование возраста 100 случайно выбранных работников государственных предприятий.
- | возраст, лет | 15-25 | 25-35 | 35-45 | 45-55 | 55-65 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| число работников | 6 | 24 | 37 | 22 | 11 |
- С доверительной вероятностью 0,95 найти доверительный интервал среднего возраста работников государственных предприятий N-ской области в предположении, что возраст работников распределен нормально.
27. Для отрасли, включающей 11000 фирм, была составлена случайная выборка из 55 фирм. По выборочным данным оказалось, что в фирме работают в среднем 77,5 человек при среднем квадратическом отклонении 10 человек. Пользуясь 95%-ным доверительным интервалом, оцените среднее число работающих в фирме по всей отрасли и общее число работающих в отрасли.
28. Менеджер компании, занимающейся прокатом автомобилей, оценивает среднюю величину пробега одного автомобиля в течение месяца. Из 380 автомобилей компании с помощью бесповторной выборки отобрано 32 автомобиля. Установлено, что средний пробег автомобиля составляет 1300 км, со стандартным отклонением 100 км. Найти 99,9% доверительный интервал, покрывающий средний пробег автомобилей всего парка в течение месяца.
29. В целях изучения среднедушевого дохода семей в 2000 году была произведена 2% выборка из 17 тысяч семей. По результатам обследования среднедушевой доход семьи составил 11 тысяч рублей, со среднеквадратическим отклонением, равным 7 тысяч рублей. Найти 99,73% доверительный интервал, покрывающий неизвестный генеральный среднедушевой доход, генеральная совокупность подчинена нормальному закону распределения.

30. Средняя длина подошвы 50 сапог равна 19,8. Найти с надежностью 0,99 доверительный интервал для средней длины подошвы сапога, если известно, что среднее квадратическое отклонение длин равно 0,1. Предполагается, что длины подошв распределены нормально.
31. Для определения скорости расчетов с кредиторами предприятий была проведена случайная выборка десяти платежных документов, по которым срок перечисления денег оказался равным: 20 25 26 28 30 27 30 24 29 31 (дней). С помощью доверительного интервала оценить с надежностью 0,95 ожидаемый срок перечисления и получения денег кредиторами считая генеральную совокупность нормально распределенной.
32. Коммерческий банк, изучая возможности предоставления долгосрочных кредитов населению, опрашивает своих клиентов для определения среднего размера такого кредита. Из 9706 клиентов банка опрошено 1000 человек. Среднее значение необходимого клиенту кредита в выборке составило 6750 у.е. со стандартным отклонением 1460 у.е. Найдите границы 95%-ого доверительного интервала для оценки неизвестного среднего значения кредита в генеральной совокупности.
33. Профсоюзный комитет по выборке из 6 предприятий отрасли подсчитал, что в среднем 3% рабочего времени оплачивается по листам нетрудоспособности со среднеквадратичным отклонением в 0,5%. Найти доверительный интервал для среднего процента рабочего времени, оплачиваемого по листам нетрудоспособности с надежностью 0,95; 0,98
34. Для определения урожая на корню озимой пшеницы было наложено в разных частях поля в случайном порядке 5 метровок и определено, соответственно, 5 показателей урожайности (в пересчете на ц/га): 35,3; 34,9; 35,2; 34,8; 34,8. Необходимо:
- 1) дать точечную оценку генеральной средней урожайности, генеральной дисперсии и генерального среднего квадратического отклонения;
 - 2) определить доверительный интервал для генеральной средней с вероятностью 0,95;
 - 3) определить вероятность, что ошибка выборочной средней не превысит 0,1 ц/га;
 - 4) необходимый объем выборки (количество наложенных метровок), чтобы с вероятностью 0,99 гарантировать ошибку выборки не более 0,1 ц/га.
35. Из большой партии обуви было отобрано случайно 800 штук для определения средней продолжительности носки. Она оказалась равной 28 месяцев. Найти с доверительной вероятностью 0,98 доверительный интервал для средней продолжительности носки обуви во всей партии, если среднее квадратичное отклонение продолжительности носки равно 4 месяца.
36. По результатам 50 опытов установлено, что в среднем для сборки трансформатора требуется 100 сек. с несмещенным среднеквадратичным 10 сек. В предположении о нормальном распределении определить с надежностью $\gamma=0,99$ верхнюю границу доверительного интервала для оценки неизвестного параметра σ генеральной совокупности.

37. Недельные доходы фирмы подчинены нормальному закону распределения. По 25 еженедельным наблюдениям за доходами фирмы найдена исправленная выборочная дисперсия, равная 1200. Найдите 95% доверительный интервал для среднего квадратического отклонения недельных доходов.
38. Статистическая обработка результатов анализа вещества на содержание некоторого компонента двумя различными методами показала следующее. В случае использования первого метода при анализе 7 образцов вещества получена средняя величина содержания компонента, равная 95.1, при исправленной выборочной дисперсии 4; при анализе 8 образцов вторым методом соответствующие характеристики оказались равными 98.5 и 6. В предположении нормальности распределения величины содержания компонента при использовании каждого из этих двух методов анализа при уровне значимости 0,05 проверить, позволяют ли проведенные исследования утверждать, что результаты анализа зависят от используемого метода.
39. Кондитерская компания решила выяснить, действительно ли новая упаковка увеличивает объем продаж дорогих конфет. Исследования были проведены в 35 магазинах и супермаркетах, продающих конфеты в старой упаковке и 42 магазинах, в которых продавались конфеты в новой упаковке. Среднедневной объем продаж конфет в старой упаковке составил 27,4 коробки с дисперсией 6,8, а объем продаж конфет в новой упаковке составил 35,6 с дисперсией 4,2. Можно ли на уровне значимости 0,01 утверждать, что новая упаковка увеличивает объем продаж конфет?
40. Для проверки эффективности новой технологии отобраны две группы рабочих: в первой группе численностью 70 человек при старой технологии средняя выработка оставила 78 изделий, во второй группе из 50 человек при новой технологии средняя выработка составила 85 изделий. Предварительно установлено (известно), что дисперсии выработки в группах соответственно равны 74 и 100. При уровне значимости 0,05 выяснить влияние новой технологии на среднюю производительность.
41. Поступление страховых взносов в 130 филиалов страховых организаций в регионе А составило 2704 у.е., в В на 100 филиалов пришлось 1872 у.е. Дисперсия величины страховых взносов в регионе А равна 4212 (у.е.²), в регионе В - 2625 (у.е.²). На уровне значимости $\alpha=0,05$ определите, существенно ли различается средняя величина поступления страховых взносов в регионах А и В из расчета на один филиал.
42. Для сравнения точности двух станков - автоматов взяты выборки объемом соответственно 12 и 10 деталей. По результатам измерения контролируемого размера вычислены выборочные средние (100 мм и 102 мм) и выборочные дисперсии, которые соответственно равны 4.05 и 2.85 мм². На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что генеральные средние обеих совокупностей равны против конкурирующей гипотезы о том, что генеральная средняя второй совокупности больше первой.