Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Машиностроительный институт

Кафедра материаловедения, технологии контроля в машиностроении и

методики профессионального обучения

**ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению контрольных работ

по дисциплине

«СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ»

для студентов всех форм обучения

направления подготовки 051000.62 Профессиональное обучение (по отраслям)

профиля подготовки «Машиностроение и материалообработка»

профилизации «Сертификация, метрология и управление   
качеством в машиностроении»

Екатеринбург

РГППУ

2014

**Задания** и методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Статистические методы управления качеством». Екатеринбург: ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2014. 19 с.

Настоящие методические указания составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Статистические методы управления качеством» по направлению подготовки 051000.62 Профессиональное обучение (по отраслям).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Составитель: | канд. пед. наук, доцент | А. С. Кривоногова |
|  |  |  |

Одобрены на заседании кафедры материаловедения, технологии контроля в машиностроении и методики профессионального обучения. Протокол от 16 мая 2014 г., № 10.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой  материаловедения, технологии  контроля в машиностроении и  методики профессионального  обучения |  | Б. Н. Гузанов |

Рекомендованы к печати методической комиссии Машиностроительного института РГППУ. Протокол от 21 мая 2014 г., № 10.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Председатель методической  комиссии МаИ |  | Н. Н. Ульяшина |

© ФГАОУ ВПО «Российский

государственный профессионально-педагогический университет», 2014

© Кривоногова А. С., 2014

1. **Цели и задачи контрольной работы**

Целью контрольной работы является формирование у студентов знаний о статистических методах регулирования технологических процессов и контроля качества продукции, практических умений по использованию методов статистического приемочного контроля на машиностроительном предприятии.

Задачами контрольной работы являются:

– формирование умений по построению гистограмм распределения результатов измерений параметров качества машиностроительной продукции;

– формирование умений по регулированию технологических процессов с применением контрольных карт;

– формирование умений по определению планов контроля и принятия решения о соответствии продукции по результатам статистического приемочного контроля по количественному и альтернативному признакам;

– формирование умения поиска и применения нормативных документов.

Выполнение заданий контрольной работы по дисциплине «Статистические методы управления качеством» направлено на формирование составляющих следующих компетенций:

* имеет целостное представление о картине мира, ее научных основах (ОК-14);
* готов к повышению производительности труда и качества продукции, экономии ресурсов и безопасности (ПК-33);
* готов участвовать в разработке и реализации технологических процессов обработки и контроля деталей машин и механизмов в процессе обучения рабочего (специалиста) в области технического регулирования соответствующего квалификационного уровня (ПСК-1);
* способен участвовать в практическом освоении систем управления качеством на предприятии и в образовательном учреждении (ПСК-2);
* способен участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической документации и документации систем менеджмента качества (ПСК-4.1).

1. **порядок выполнения контрольной работы**

1. Изучить теоретический материал в соответствии с рабочей программой, используя предлагаемую литературу в данных методических указаниях.

2. Решить все предложенные задачи.

3. Письменно ответить на вопрос индивидуального задания. Номер вопроса соответствует двум последним цифрам зачетной книжки (кратное 20).

4. Выполнить задания практикума по применению статистических методов в среде электронных таблиц *Excel*.

5. Оформить контрольную работу в соответствии с требованиями.

1. **указания к выполнению контрольной работы**

При решении задач необходимо выписать условие задачи и представить ее решение. Указать используемые стандарты и литературу.

При выполнении индивидуального задания необходимо:

1. Составить перечень источников информации (стандартов, рекомендаций, учебной литературы и др.) по рассматриваемому вопросу. Изучить их.
2. Дать письменный ответ на вопрос индивидуального задания в форме реферирования, т. е. развернутого и структурированного изложения результатов изучения информации, существенных аспектов и выводов.

Задания практикума предполагают освоение элементов пакета анализа данных, включающего основные инструменты статистического анализа. В результате выполнения заданий практикума необходимо полученные результаты представить в печатном виде в приложении контрольной работы.

1. **Требования к оформлению контрольной работы**

Контрольная работа выполняется на листах формата А4 в соответствии с ГОСТ 2.105–95. На титульном листе контрольной работы указать номер зачётной книжки и подписать работу. В конце работы необходимо привести список использованных источников, написанный в соответствии с ГОСТ 7.1–2003.

1. **Задачи**

**Задача 1**

Используя данные измерения коэффициента деформации металлического материала (таблица 1) в процессе закалки детали, построить гистограмму.

Для этого найти максимальное и минимальное значения контролируемого параметра (коэффициент деформации), размах распределения, число и широту интервалов и заполнить бланк регистрации, форма которого приведена в таблице 2. Приведите график гистограммы распределений.

Таблица 1

Данные измерения коэффициента деформации металлического материала

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0,9 | 1,5 | 0,9 | 1,1 | 1,0 | 0,9 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,0 |
| 0,6 | 0,1 | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 0,5 | 0,8 | 1,2 | 0,6 |
| 0,5 | 0,8 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 1,0 | 1,1 | 0,6 | 1,2 | 0,4 |
| 0,6 | 0,7 | 0,5 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,4 | 1,0 | 0,5 | 0,8 |
| 0,7 | 0,8 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,7 | 1,1 | 0,7 | 1,2 | 0,8 |
| 0,8 | 1,0 | 0,6 | 1,0 | 0,7 | 0,6 | 0,3 | 1,2 | 1,4 | 1,0 |
| 1,0 | 0,9 | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 0,9 | 1,3 | 1,2 | 1,4 | 1,0 |
| 1,4 | 1,4 | 0,9 | 1,1 | 0,9 | 1,4 | 0,9 | 1,8 | 0,9 | 1,4 |
| 1,1 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 0,9 | 1,1 | 1,4 | 1,1 | 1,3 | 1,1 |
| 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,5 |

Таблица 2

Бланк регистрации

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Интервалы | Значение середины  интервала | Частота (m) | Частость m/N |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Примечание – N – число измерений.

**Задача 2**

Используя данные измерения высоты ступицы корпуса трехкулачкового патрона (таблица 3), номинальный размер которой равен 42,5 мм; нижнее отклонение: (−0,12) мм; верхнее отклонение: (+0,12) мм; партия *N* = 200 штук, найдите хmin, xmax, размах распределения, число интервалов (*k*), ширину интервала (*h*) и заполните бланк регистрации плотности распределения, форма которого приведена в таблице 4.

Таблица 3

Таблица отклонений *х* высоты ступицы корпуса патрона

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер  детали | *х* | Номер  детали | *х* | Номер  детали | *х* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | -0,026 | 68 | -0,074 | 135 | -0,049 |
| 2 | +0,042 | 69 | -0,021 | 136 | -0,075 |
| 3 | -0,021 | 70 | -0,032 | 137 | -0,112 |
| 4 | -0,004 | 71 | -0,087 | 138 | -0,091 |
| 5 | -0,052 | 72 | -0,087 | 139 | -0,105 |
| 6 | -0,121 | 73 | +0,079 | 140 | +0,041 |
| 7 | -0,008 | 74 | +0,012 | 141 | -0,006 |
| Продолжение таблицы 3 | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 8 | -0,057 | 75 | +0,021 | 142 | +0,027 |
| 9 | -0,063 | 76 | -0,038 | 143 | +0,071 |
| 10 | -0,089 | 77 | -0,061 | 144 | +0,052 |
| 11 | +0,019 | 78 | -0,052 | 145 | -0,016 |
| 12 | -0,021 | 79 | -0,002 | 146 | +0,022 |
| 13 | -0,006 | 80 | -0,047 | 147 | +0,093 |
| 14 | -0,013 | 81 | -0,025 | 148 | -0,019 |
| 15 | +0,039 | 82 | -0,049 | 149 | +0,015 |
| 16 | -0,015 | 83 | -0,067 | 150 | +0,045 |
| 17 | -0,042 | 84 | -0,087 | 151 | +0,005 |
| 18 | -0,035 | 85 | -0,012 | 152 | +0,015 |
| 19 | +0,028 | 86 | +0,061 | 153 | -0,045 |
| 20 | +0,036 | 87 | -0,050 | 154 | -0,025 |
| 21 | +0,010 | 88 | +0,040 | 155 | -0,015 |
| 22 | -0,015 | 89 | -0,016 | 156 | +0,040 |
| 23 | -0,035 | 90 | -0,125 | 157 | -0,052 |
| 24 | -0,025 | 91 | -0,057 | 158 | -0,033 |
| 25 | -0,035 | 92 | -0,149 | 159 | -0,044 |
| 26 | -0,022 | 93 | -0,046 | 160 | -0,012 |
| 27 | -0,047 | 94 | -0,071 | 161 | -0,039 |
| 28 | -0,056 | 95 | +0,039 | 162 | +0,041 |
| 29 | -0,094 | 96 | -0,064 | 163 | -0,038 |
| 30 | +0,045 | 97 | +0,006 | 164 | -0,072 |
| 31 | -0,068 | 98 | -0,012 | 165 | -0,122 |
| 32 | -0,097 | 99 | -0,042 | 166 | -0,141 |
| 33 | +0,025 | 100 | -0,065 | 167 | +0,069 |
| 34 | +0,130 | 101 | +0,044 | 168 | -0,060 |
| 35 | +0,045 | 102 | +0,055 | 169 | -0,005 |
| 36 | +0,015 | 103 | +0,042 | 170 | -0,071 |
| 37 | -0,053 | 104 | +0,073 | 171 | -0,126 |
| 38 | -0,028 | 105 | -0,005 | 172 | -0,031 |
| 39 | -0,031 | 106 | -0,016 | 173 | +0,052 |
| 40 | -0,079 | 107 | +0,064 | 174 | -0,012 |
| 41 | -0,018 | 108 | -0,036 | 175 | -0,076 |
| 42 | -0,014 | 109 | -0,042 | 176 | -0,038 |
| 43 | -0,008 | 110 | -0,091 | 177 | -0,019 |
| 44 | -0,010 | 111 | -0,089 | 178 | -0,053 |
| 45 | -0,000 | 112 | -0,092 | 179 | -0,052 |
| 46 | +0,031 | 113 | -0,012 | 180 | -0,065 |
| 47 | -0,038 | 114 | -0,036 | 181 | -0,075 |
| 48 | -0,052 | 115 | -0,078 | 182 | +0,060 |
| Окончание таблицы 3 | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 49 | -0,091 | 116 | -0,066 | 183 | +0,023 |
| 50 | -0,052 | 117 | -0,142 | 184 | +0,016 |
| 51 | -0,059 | 118 | -0,051 | 185 | -0,046 |
| 52 | -0,125 | 119 | -0,082 | 186 | +0,126 |
| 53 | +0,023 | 120 | -0,042 | 187 | +0,042 |
| 54 | +0,025 | 121 | -0,055 | 188 | -0,092 |
| 55 | -0,038 | 122 | -0,041 | 189 | -0,097 |
| 56 | -0,045 | 123 | -0,030 | 190 | -0,085 |
| 57 | -0,047 | 124 | -0,056 | 191 | -0,032 |
| 58 | -0,034 | 125 | -0,065 | 192 | -0,038 |
| 59 | -0,072 | 126 | +0,076 | 193 | -0,035 |
| 60 | -0,012 | 127 | +0,046 | 194 | -0,079 |
| 61 | -0,097 | 128 | +0,026 | 195 | -0,114 |
| 62 | +0,052 | 129 | +0,025 | 196 | -0,119 |
| 63 | +0,006 | 130 | +0,003 | 197 | -0,012 |
| 64 | +0,003 | 131 | -0,055 | 198 | -0,073 |
| 65 | -0,004 | 132 | -0,095 | 199 | +0,039 |
| 66 | -0,027 | 133 | -0,038 | 200 | +0,071 |
| 67 | -0,004 | 134 | -0,062 | - | - |

Таблица 4

Бланк регистрации плотности распределения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Интервал | | Середина  интервала | Частота (m) | Частость (m/N) |
| Свыше | До |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

По данным бланка регистрации постройте гистограмму распределения и проанализируйте ее, сделайте вывод о состоянии партии изделий и технологического процесса обработки. Для этого, исходя из установленных отклонений, рассмотрите следующие вопросы:

а) какова широта распределения по отношению к величине допуска;

б) каков центр распределения по отношению к нулевому отклонению.

По форме распределения гистограммы рассмотрите, нужно ли принимать какие-либо меры для достижения соответствия состояния процесса заданному уровню качества.

**Задача 3**

Определите среднее арифметическое  и среднеквадратическое *σ* отклонения для коэффициентов деформации деталей при закалке (таблица 1) и для отклонения размеров ступицы корпуса патрона (таблица 3).

**Задача 4**

По заданному варианту исходных данных (таблица 5), построить гистограмму и определить выборочные характеристики: размах, среднее арифметическое и стандартное отклонение (среднее квадратическое отклонение). Нанести их на гистограмму.

На построенную гистограмму нанести допуски:

левый – SL =  – 2,5s;

правый – SU =  + 2,5s.

Сделать выводы о возможности брака изделий.

Таблица 5

Варианты заданий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ 1** | | | | | **№2** | | | | |
| 1071 | 925 | 1022 | 961 | 1007 | 1035 | 1017 | 1077 | 985 | 1030 |
| 1001 | 1021 | 947 | 953 | 961 | 1006 | 1001 | 1044 | 999 | 1018 |
| 979 | 991 | 988 | 1006 | 1047 | 977 | 979 | 1049 | 989 | 1014 |
| 987 | 1035 | 962 | 994 | 1008 | 974 | 972 | 1050 | 987 | 1002 |
| 1002 | 941 | 1004 | 1043 | 1051 | 968 | 966 | 1021 | 986 | 988 |
| 976 | 986 | 967 | 983 | 993 | 1037 | 953 | 1022 | 985 | 991 |
| 989 | 1031 | 973 | 1011 | 1009 | 1016 | 947 | 1023 | 1004 | 992 |
| 1030 | 965 | 1003 | 992 | 986 | 1005 | 943 | 981 | 1015 | 993 |
| 978 | 999 | 1012 | 1005 | 984 | 962 | 925 | 983 | 1019 | 994 |
| 1024 | 1023 | 971 | 985 | 1008 | 961 | 998 | 984 | 1024 | 978 |
| **№3** | | | | | **№4** | | | | |
| 941 | 1035 | 991 | 1021 | 995 | 1077 | 1024 | 1030 | 1035 | 1037 |
| 986 | 976 | 1001 | 1047 | 1008 | 1044 | 1019 | 1018 | 1017 | 1016 |
| 1071 | 1007 | 961 | 979 | 978 | 1049 | 1015 | 1014 | 1006 | 1005 |
| 1031 | 965 | 999 | 1023 | 1051 | 1050 | 1004 | 1002 | 1001 | 962 |
| 983 | 1011 | 992 | 1005 | 985 | 1021 | 985 | 988 | 977 | 961 |
| 1009 | 1002 | 987 | 993 | 1024 | 1022 | 986 | 991 | 979 | 953 |
| 1022 | 947 | 988 | 962 | 1004 | 1023 | 987 | 992 | 974 | 947 |
| 967 | 973 | 1003 | 1012 | 971 | 981 | 989 | 993 | 972 | 943 |
| 981 | 953 | 1006 | 1030 | 994 | 983 | 999 | 994 | 968 | 925 |
| 1043 | 989 | 1011 | 992 | 1005 | 984 | 986 | 978 | 966 | 998 |

Продолжение таблицы 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№5** | | | | | **№6** | | | | |
| 985 | 941 | 947 | 953 | 1007 | 977 | 972 | 966 | 1023 | 1019 |
| 986 | 1023 | 987 | 1006 | 976 | 979 | 974 | 953 | 981 | 1024 |
| 1021 | 986 | 999 | 989 | 1051 | 1035 | 1017 | 1077 | 986 | 1030 |
| 1031 | 991 | 961 | 1012 | 1008 | 1049 | 968 | 947 | 983 | 988 |
| 926 | 988 | 1003 | 982 | 1022 | 989 | 1037 | 943 | 984 | 991 |
| 1024 | 962 | 1008 | 1034 | 973 | 1014 | 1016 | 925 | 986 | 992 |
| 984 | 1005 | 981 | 1011 | 1009 | 1002 | 1005 | 998 | 985 | 993 |
| 994 | 992 | 1002 | 971 | 1047 | 937 | 962 | 1021 | 1004 | 994 |
| 1030 | 965 | 1002 | 1043 | 1071 | 1050 | 961 | 1022 | 1015 | 978 |
| 993 | 1001 | 978 | 998 | 979 | 1006 | 1001 | 1044 | 999 | 1018 |
| **№7** | | | | | **№ 8** | | | | |
| 991 | 945 | 1001 | 960 | 1045 | 1018 | 1015 | 998 | 1017 | 991 |
| 1020 | 978 | 947 | 1008 | 973 | 1023 | 978 | 1021 | 968 | 1050 |
| 1011 | 1023 | 1023 | 961 | 1002 | 981 | 999 | 994 | 1016 | 1002 |
| 978 | 994 | 988 | 986 | 1007 | 986 | 966 | 1022 | 993 | 1014 |
| 1000 | 999 | 962 | 984 | 988 | 983 | 953 | 1044 | 1008 | 992 |
| 971 | 978 | 1004 | 1037 | 962 | 984 | 1077 | 1037 | 962 | 987 |
| 1012 | 1011 | 971 | 1008 | 1034 | 988 | 1030 | 1049 | 1019 | 1049 |
| 903 | 1031 | 965 | 1005 | 1001 | 986 | 947 | 987 | 961 | 979 |
| 999 | 962 | 1003 | 984 | 975 | 985 | 943 | 972 | 100! | 977 |
| 941 | 986 | 1022 | 101 | 1020 | 1004 | 925 | 974 | 1006 | 998 |
| **№9** | | | | | **№10** | | | | |
| 1002 | 1007 | 978 | 992 | 989 | 998 | 977 | 979 | 1049 | 987 |
| 962 | 993 | 988 | 1036 | 961 | 1017 | 968 | 1016 | 993 | 1005 |
| 1048 | 1069 | 1003 | 942 | 1005 | 1006 | 1001 | 961 | 1019 | 962 |
| 1009 | 1043 | 977 | 987 | 968 | 974 | 972 | 987 | 1049 | 1037 |
| 1052 | 984 | 988 | 1032 | 974 | 998 | 1021 | 994 | 1022 | 1044 |
| 994 | 982 | 1031 | 965 | 1004 | 1015 | 978 | 999 | 966 | 953 |
| 1010 | 1012 | 979 | 998 | 1013 | 925 | 943 | 947 | 1030 | 1977 |
| 987 | 993 | 1025 | 1024 | 972 | 1004 | 985 | 986 | 988 | 984 |
| 983 | 1004 | 926 | 1021 ' | 982 | 1018 | 1023 | 981 | 986 | 983 |
| 1007 | 987 | 1022 | 948 | 954 | 992 | 1014 | 1002 | 1050 | 991 |
| **№11** | | | | | **№12** | | | | |
| 954 | 972 | 1013 | 1004 | 974 | 992 | 1014 | 1002 | 1005 | 991 |
| 982 | 1032 | 979 | 1069 | 1002 | 953 | 994 | 987 | 1019 | 1017 |
| 968 | 966 | 1031 | 1043 | 962 | 966 | 1021 | 972 | 962 | 998 |
| 1005 | 998 | 988 | 984 | 1048 | 983 | 986 | 981 | 1023 | 1018 |
| 961 | 1024 | 977 | 982 | 1009 | 999 | 1022 | 974 | 1005 | 977 |
| 984 | 1021 | 1003 | 1012 | 1052 | 979 | 1044 | 1006 | 993 | 979 |
| 992 | 948 | 987 | 993 | 994 | 1004 | 985 | 986 | 988 | 984 |
| 1036 | 1022 | 978 | 1004 | 1010 | 998 | 1037 | 1001 | 1016 | 1049 |
| 942 | 926 | 1007 | 987 | 987 | 1015 | 1049 | 961 | 968 | 987 |
| 987 | 1025 | 995 | 1007 | 983 | 925 | 943 | 947 | 1030 | 1077 |

Окончание таблицы 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№13** | | | | | **№ 14** | | | | |
| 971 | 992 | 1013 | 1005 | 1002 | 1078 | 1049 | 979 | 1018 | 1018 |
| 1017 | 953 | 995 | 1019 | 988 | 925 | 998 | 977 | 954 | 983 |
| 998 | 966 | 1022 | 963 | 971 | 942 | 1038 | 1046 | 995 | 986 |
| 1018 | 983 | 986 | 1024 | 982 | 1031 | 1017 | 994 | 1019 | 1024 |
| 977 | 998 | 1021 | 1006 | 975 | 948 | 1002 | 1006 | 988 | 982 |
| 979 | 979 | 1045 | 994 | 1007 | 962 | 987 | 976 | 1002 | 971 |
| 954 | 1004 | 983 | 987 | 987 | 969 | 988 | 1005 | 1005 | 963 |
| 1049 | 998 | 1038 | 1017 | 1002 | 1048 | 983 | 1022 | 1013 | 1022 |
| 987 | 1016 | 1048 | 969 | 962 | 1016 | 1003 | 999 | 992 | 966 |
| 1078 | 925 | 942 | 1031 | 948 | 987 | 985 | 977 | 991 | 988 |
| **№ 15** | | | | | **№ 16** | | | | |
| 925 | 947 | 961 | 965 | 971 | 926 | 979 | 999 | 1003 | 1009 |
| 953 | 941 | 962 | 967 | 973 | 947 | 976 | 989 | 1005 | 1018 |
| 979 | 976 | 978 | 981 | 983 | 961 | 978 | 986 | 1006 | 1011 |
| 984 | 985 | 986 | 987 | 989 | 965 | 981 | 991 | 1007 | 1012 |
| 999 | 986 | 988 | 991 | 992 | 971 | 983 | 992 | 1008 | 1012 |
| 993 | 994 | 1001 | 1002 | 1004 | 973 | 984 | 1004 | 1021 | 1071 |
| 1003 | 1005 | 1006 | 1007 | 1008 | 953 | 985 | 1002 | 1023 | 1051 |
| 1009 | 1018 | 1011 | 1012 | 1022 | 941 | 986 | 1001 | 1024 | 1047 |
| 1021 | 1023 | 1024 | 1030 | 1031 | 962 | 987 | 994 | 1030 | 1043 |
| 1035 | 1043 | 1047 | 1051 | 1071 | 967 | 989 | 993 | 1031 | 1035 |
| **№ 17** | | | | | **№18** | | | | |
| 967 | 979 | 999 | 1031 | 1035 | 1071 | 984 | 1002 | 1001 | 1031 |
| 962 | 976 | 989 | 1030 | 1043 | 1003 | 985 | 1004 | 994 | 1035 |
| 941 | 978 | 986 | 1024 | 1047 | 993 | 986 | 992 | 1005 | 1043 |
| 953. | 981 | 991 | 1023 | 1051 | 989 | 987 | 991 | 1006 | 1047 |
| 973 | 983 | 992 | 1021 | 1009 | 926 | 947 | 986 | 1007 | 1051 |
| 971 | 984 | 1004 | 1008 | !018 | 979 | 961 | 989 | 1008 | 1009 |
| 965 | 985 | 1002 | 1007 | 1011 | 976 | 965 | 999 | 1021 | 1013 |
| 961 | 986 | 1001 | 1006 | 1013 | 978 | 971 | 967 | 1023 | 1011 |
| 947 | 987 | 994 | 1005 | 1012 | 951 | 973 | 962 | 1024 | 1013 |
| 926 | 959 | 993 | 1003 | 1071 | 983 | 953 | 941 | 1030 | 1012 |
| **№ 19** | | | | | **№20** | | | | |
| 1070 | 984 | 1031 | 1002 | 1001 | 1069 | 974 | 1019 | 986 | 1005 |
| 1004 | 985 | 1035 | 992 | 994 | 1004 | 954 | 1013 | 989 | 1006 |
| 994 | 986 | 1043 | 1004 | 1005 | 985 | 994 | 1011 | 1001 | 1007 |
| 990 | 987 | 1047 | 991 | 1006 | 986 | 1031 | 990 | 968 | 1021 |
| 927 | 948 | 1051 | 986 | 1007 | 987 | 1035 | 1012 | 927 | 1008 |
| 978 | 962 | 1009 | 989 | 1021 | 948 | 1043 | 1002 | 941 | 978 |
| 977 | 966 | 1018 | 999 | 1008 | 962 | 1047 | 993 | 962 | 1023 |
| 977 | 978 | 1011 | 967 | 1013 | 966 | 1052 | 1005 | 1003 | 1030 |
| 982 | 974 | 1013 | 962 | 1030 | 972 | 1010 | 991 | 994 | 1024 |
| 983 | 954 | 1012 | 941 | 1024 | 984 | 977 | 979 | 982 | 983 |

**Задача 5**

Осуществляется поставка партии ступенчатых валов. В технических требованиях к «валам ступенчатым», установлено наибольшее предельное значение длины вала *b* = 300 мм. Контроль статистический выборочный по количественному признаку.

В договоре на поставку установлено значение нормативного уровня несоответствий NQL = 0,65 %.

Производство валов стабильно, между поставщиком и потребителем согласовано, что данный показатель качества распределен по нормальному закону со стандартным отклонением σ = 7 мм.

Потребитель при входном контроле использует выборку из каждой поставляемой партии валов объемом n = 8.

Используя таблицы стандарта ГОСТ Р 50779.53–98 определить значение коэффициента К2 и рассчитать верхнюю приемочную границу (ВПГ).

По результатам измерений, приведенных ниже, вычислить выборочное среднее значение и в соответствии с ГОСТ Р 50779.53–98 дать заключение о годности партии ступенчатых валов.

y1=283,00 у5=284,00

у2=294,00 у6=260,00

у3=266,00 у7=279,00

у4=272,00 у8=276,00

**Задача 6**

Для диаметра коренных шеек коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания установлены наименьшее (*а* = 64,980 мм) и наибольшее(*b* = 65,010 мм) предельные значения.

Для данного параметра установлено значение нормативного уровня несоответствий NQL= 4,0%.

Производство стабильно и значения диаметров коренных шеек распределены по нормальному закону со стандартным отклонением σ = 0,004 мм.

Установлены нормативное значение риска потребителя β0 = 0,5, соответствующее степени доверия Т4, и объем выборки n = 12.

Пользуясь таблицами стандарта ГОСТ Р 50779.53–98 определить, значение коэффициента К1, нижнюю и верхнюю приемочные границы (НПГ и ВПГ). По результатам измерений диаметра шейки в выборке из 12 коленчатых валов контролируемой партии, значения которых приведены ниже, вычислить выборочное среднее значение и дать заключение о годности партии в соответствии с правилом принятия решений, согласно ГОСТ Р 50779.53–98.

у1 = 64,987 у5 = 64,996 у9 = 64,999

у2 = 64,993 у6 = 65,00 у10 = 64,997

у3 = 64,992 у7 = 65,003 у11 = 64,993

у4 = 65,002 у8 = 64,985 у12 = 65,001

**Задача 7**

По заданному варианту исходных данных (таблица 5) построить - и R-карты. Выполнить анализ процесса и сделать выводы.

1. **Перечень вопросов индивидуального задания для письменного ответа**
2. Применением компьютерных технологий в статистических методах (CALS-технологии).
3. Статистический приемочный контроль по количественному признаку.
4. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку.
5. Виды и методы статистического регулирования качества технологических процессов.
6. Контрольные карты Шухарта.
7. Алгоритм выбора контрольных карт Шухарта.
8. Планы выборочного контроля по альтернативному признаку.
9. Планы выборочного контроля по количественному признаку.
10. Приемочные контрольные карты.
11. Контрольные карты кумулятивных сумм.
12. Принципы построения и применения контрольных карт.
13. Приемочный контроль качества.
14. Статистические методы регулирования качества технологических процессов при контроле по количественному признаку.
15. Статистические методы регулирования технологических процессов при контроле по альтернативному признаку.
16. Процедуры статистического приемочного контроля.
17. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку.
18. Процедуры выборочного контроля по количественному признаку.
19. Организация внедрения статистических методов управления качеством продукции на предприятии.
20. Методы статистического контроля качества (семь простых инструментов контроля качества).
21. Статистические методы управления качеством (инструменты управления качеством).
22. Виды статистического приемочного контроля.
23. Гистограммы. Методики построения и анализ гистограммы.
24. Индексы воспроизводимости, концепция «шесть сигм»: определения, расчет, применение.
25. Статистические методы оценки качества.
26. Применение стандартов выборочного контроля. Область применения этих стандартов при осуществлении выборочного контроля.
27. **Практикум по применению статистических методов в среде электронных таблиц *Excel*. Гистограммы и способы их составления**

*Моделирование данных.*

Загрузите электронные таблицы *Excel* и проверьте наличие команды «Анализ данных» в меню «Сервис». При её отсутствии выберите в этом же меню команду «Надстройки» и поставьте флажок у настройки «Пакет анализа».

В пакет анализа данных включены основные инструменты статистического анализа (рисунок 1).

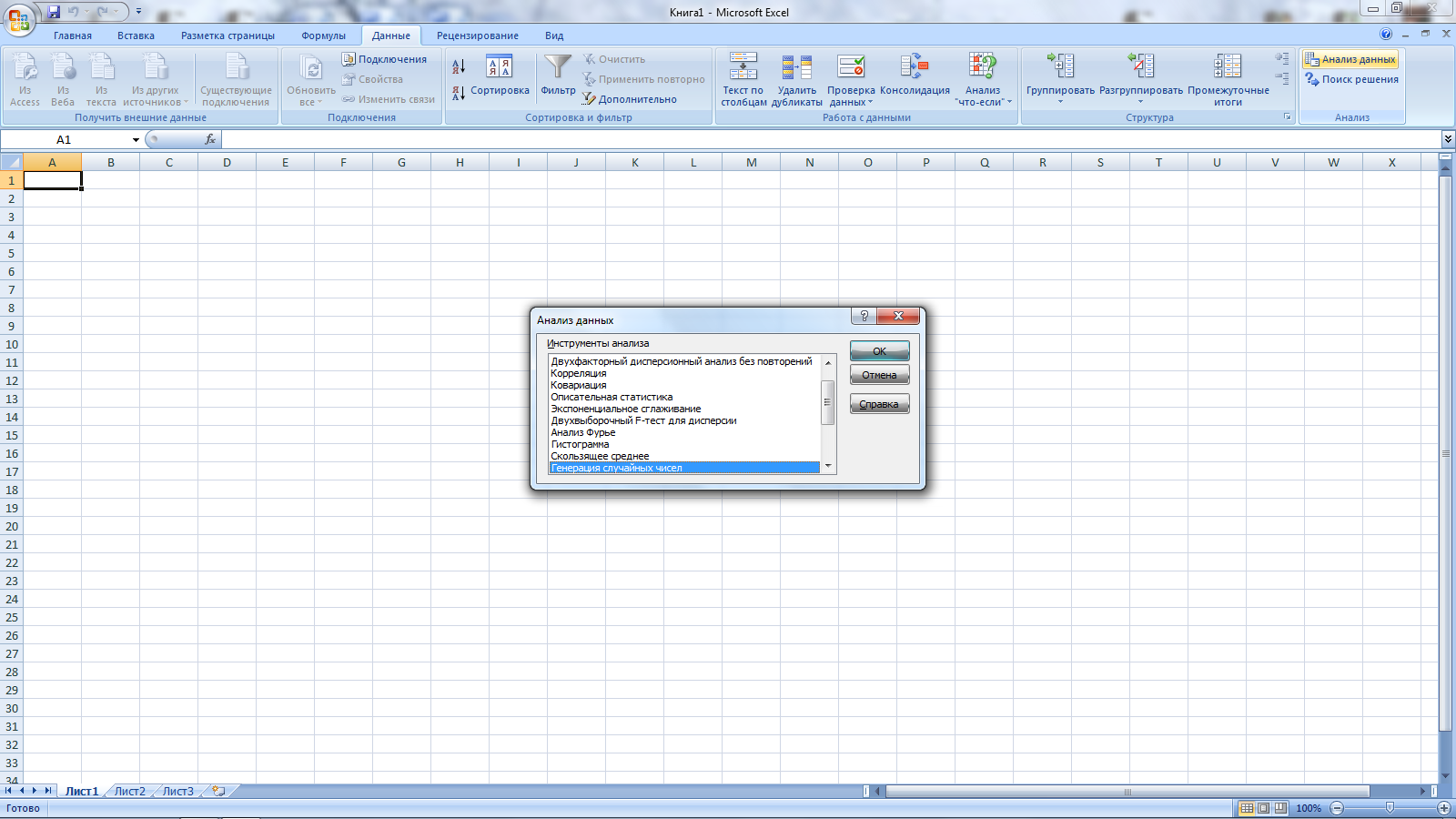


Рисунок 1 – Окно пакета анализа данных

Для моделирования данных используется инструмент «Генерация случайных чисел», позволяющий моделировать данные с различными распределениями: нормальным, равномерным, биноминальным и другими.

Смоделируйте два столбца по 500 нормально распределённых чисел со средним значением 40 и стандартным отклонением 2. Для этого введите данные в диалоговое окно так, как показано на рисунке 2. Результат расчета может быть выведен как на выходной интервал данного рабочего листа, так и на новой рабочий лист или в новую рабочую книгу.

Поле «Случайное рассеивание» используется для фиксации определённой совокупности случайных чисел: если оно не заполнено, каждый раз будет моделироваться разный набор случайных чисел. Если же в этом поле стоит какое-то число, то этому числу будет соответствовать вполне определённая последовательность случайных чисел.

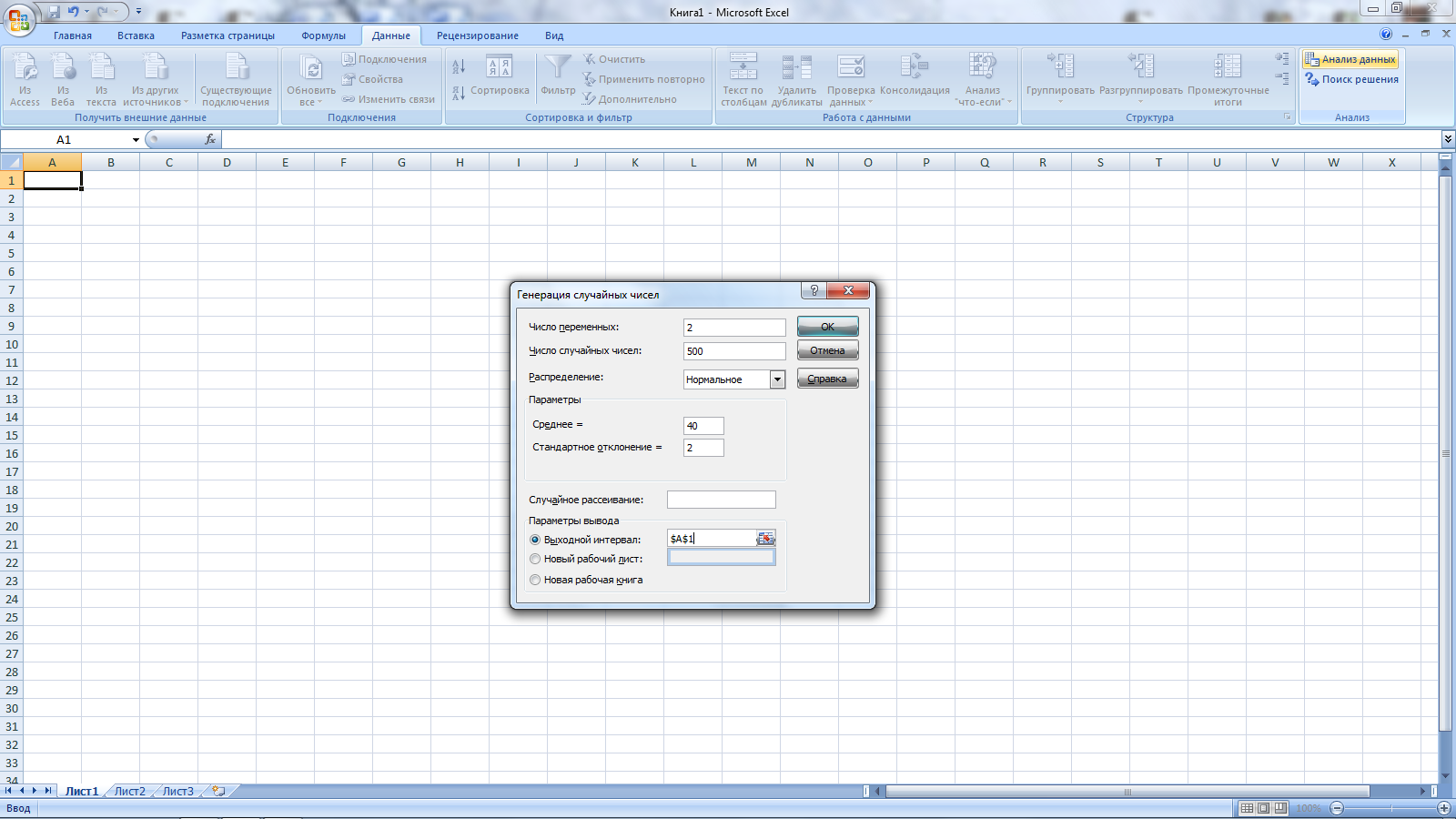


Рисунок 2 – Диалоговое окно генерации случайных чисел

Рассматривая смоделированные данные как генеральную совокупность, сделайте из них две случайные выборки (по одной из каждого столбца) по 70 чисел (рисунок 3).

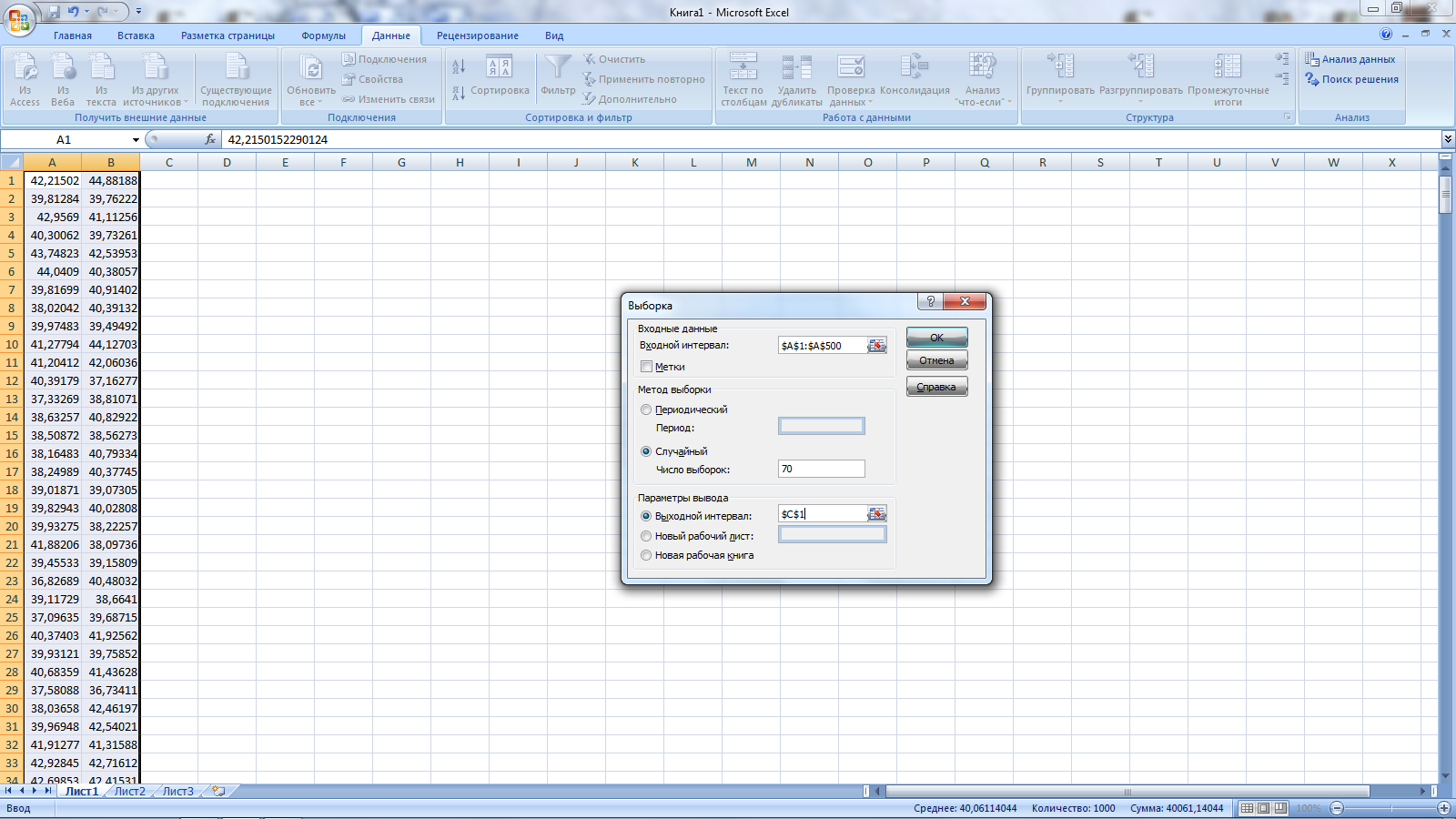


Рисунок 3 – Диалоговое окно выборки

*Определение характеристик выборки.* Для определения числовых выборки можно воспользоваться статистическими функциями, однако большинство характеристик можно получить проще, используя инструмент «Описательная статистика» того же пакета анализа. На рисунке 4 показано заполнение диалогового окна, а на рисунке 5 – результаты расчёта.

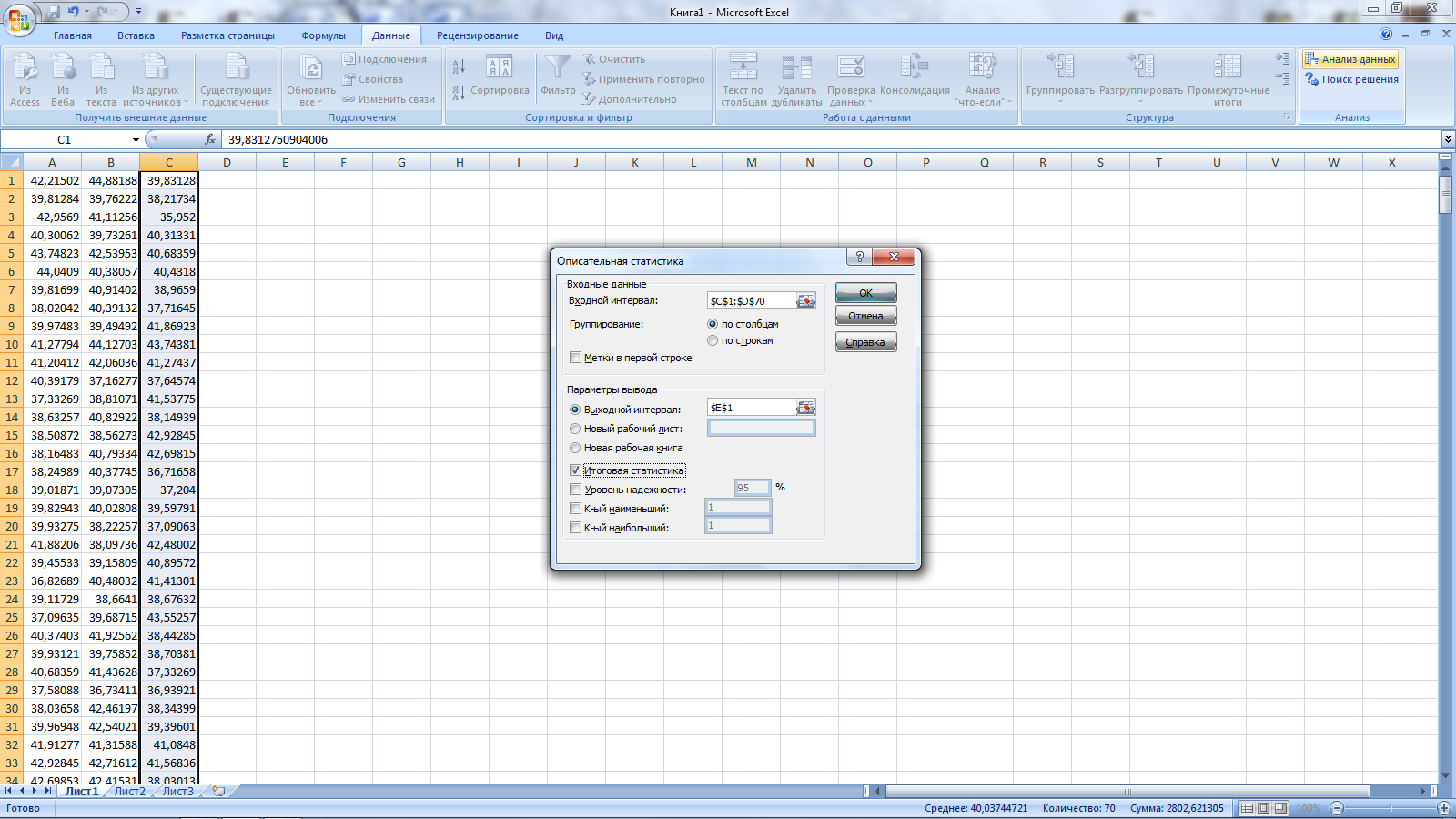


Рисунок 4 – Диалоговое окно описательной статистики

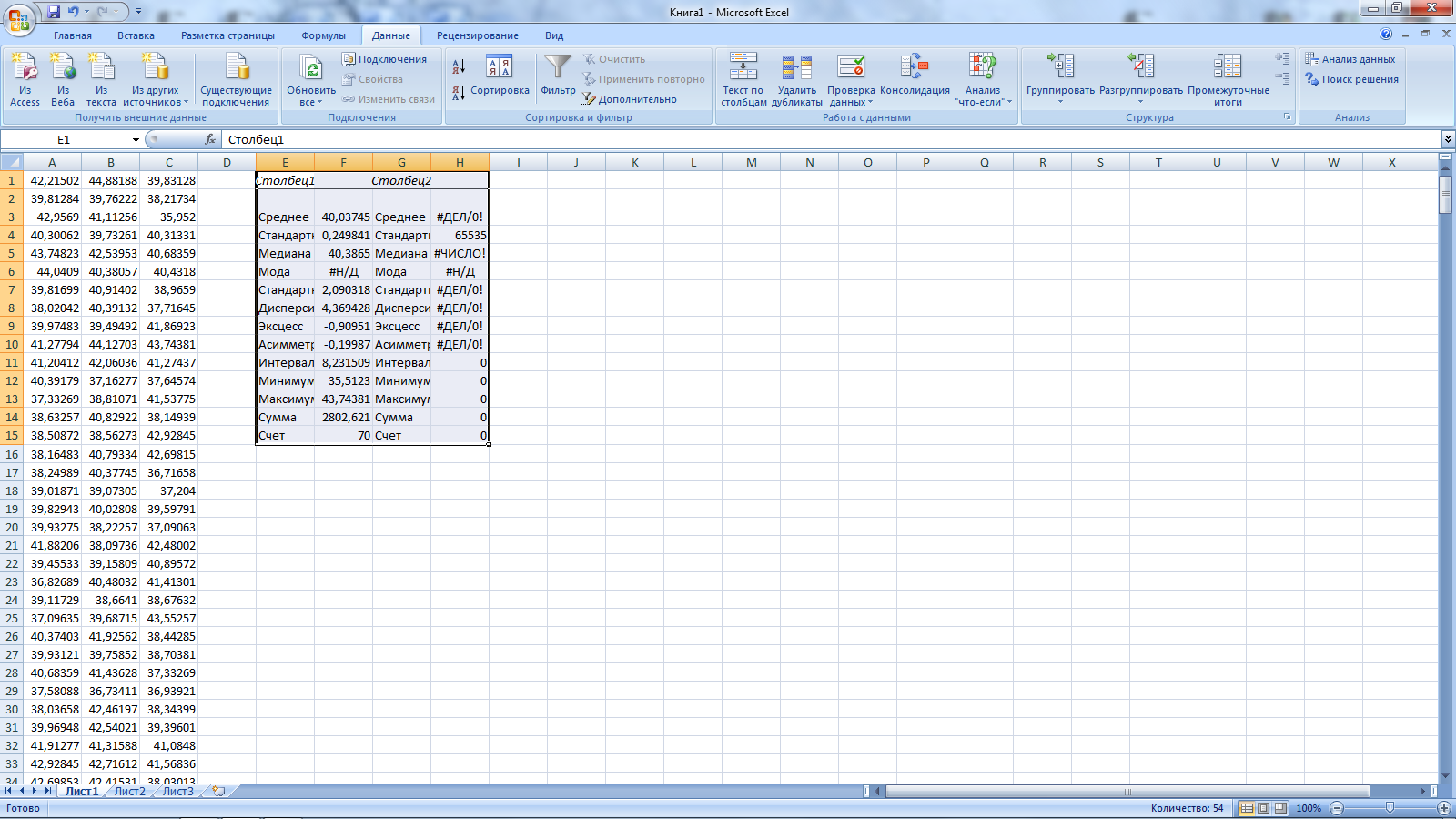


Рисунок 5 – Результаты расчёта числовых характеристик

При необходимости расчёта других числовых характеристик используйте кнопку «Вставка функций».

Например, для расчёта среднего геометрического значения по первой выборке введите: =СРГЕОМ(А1:А70) (Вставка функций / Категория – статистические / Функция: СРГЕОМ /ОК / Число1: А1:А70 – протаскиваем мышью / ОК).

*Гистограмма частот.*

Наиболее простой способ построения гистограммы частот в *Excel* – использование инструмента «Гистограмма» (рисунок 6). Простройте гистограмму частот и график выборочной функции распределения (в терминологии *Excel* – интегральный процент: значения накопленных относительных частот вычисляются в процентах) для первой выборки.

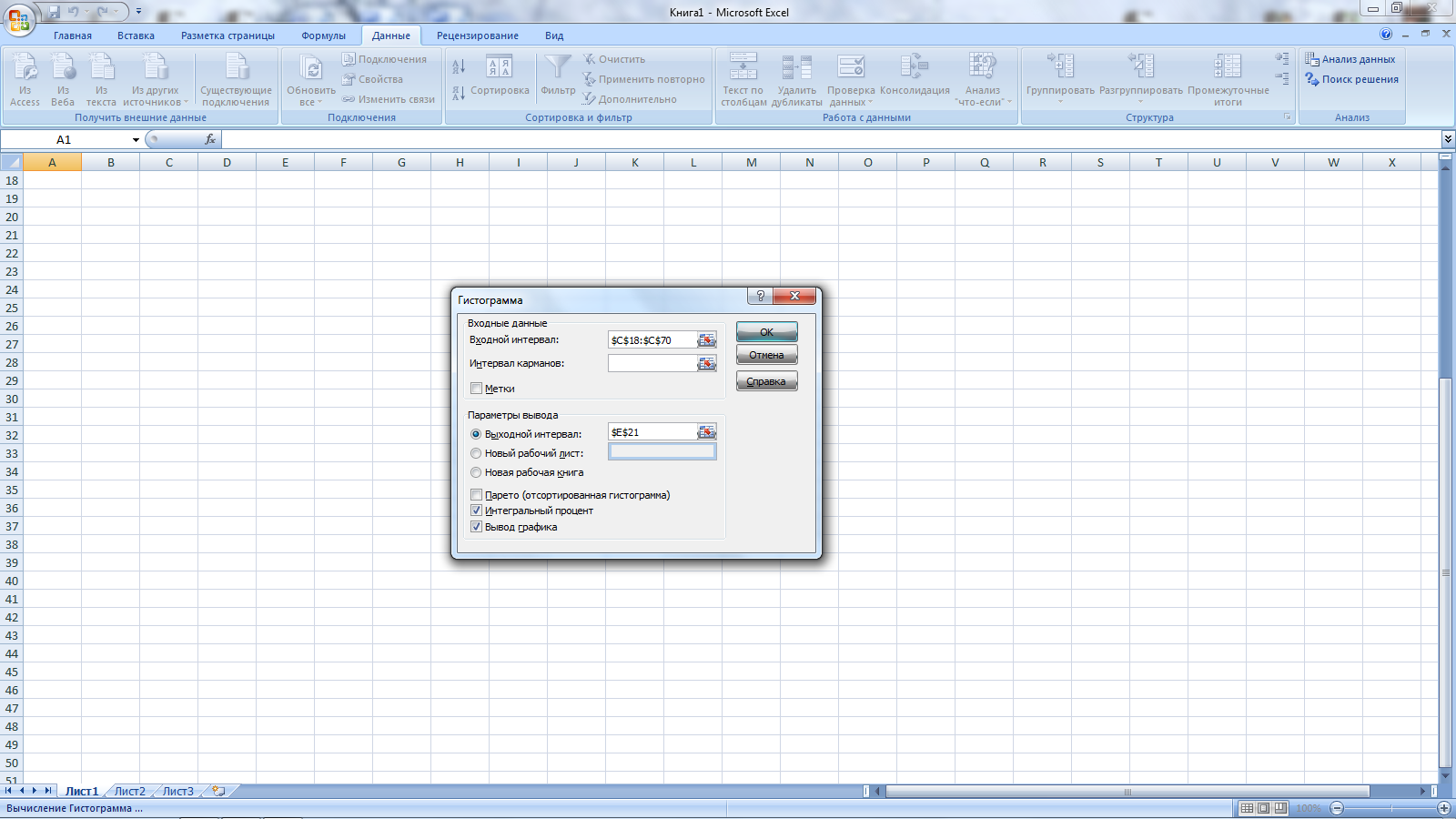


Рисунок 6 – Результаты расчёта числовых характеристик

Если поле «Интервал карманов» (границы интервалов) не заполнять, границы будут определены автоматически. Результат представлен на рисунке 7 – таблица частот, рисунке 8 – графики. Данные разбиты на 8 интервалов.

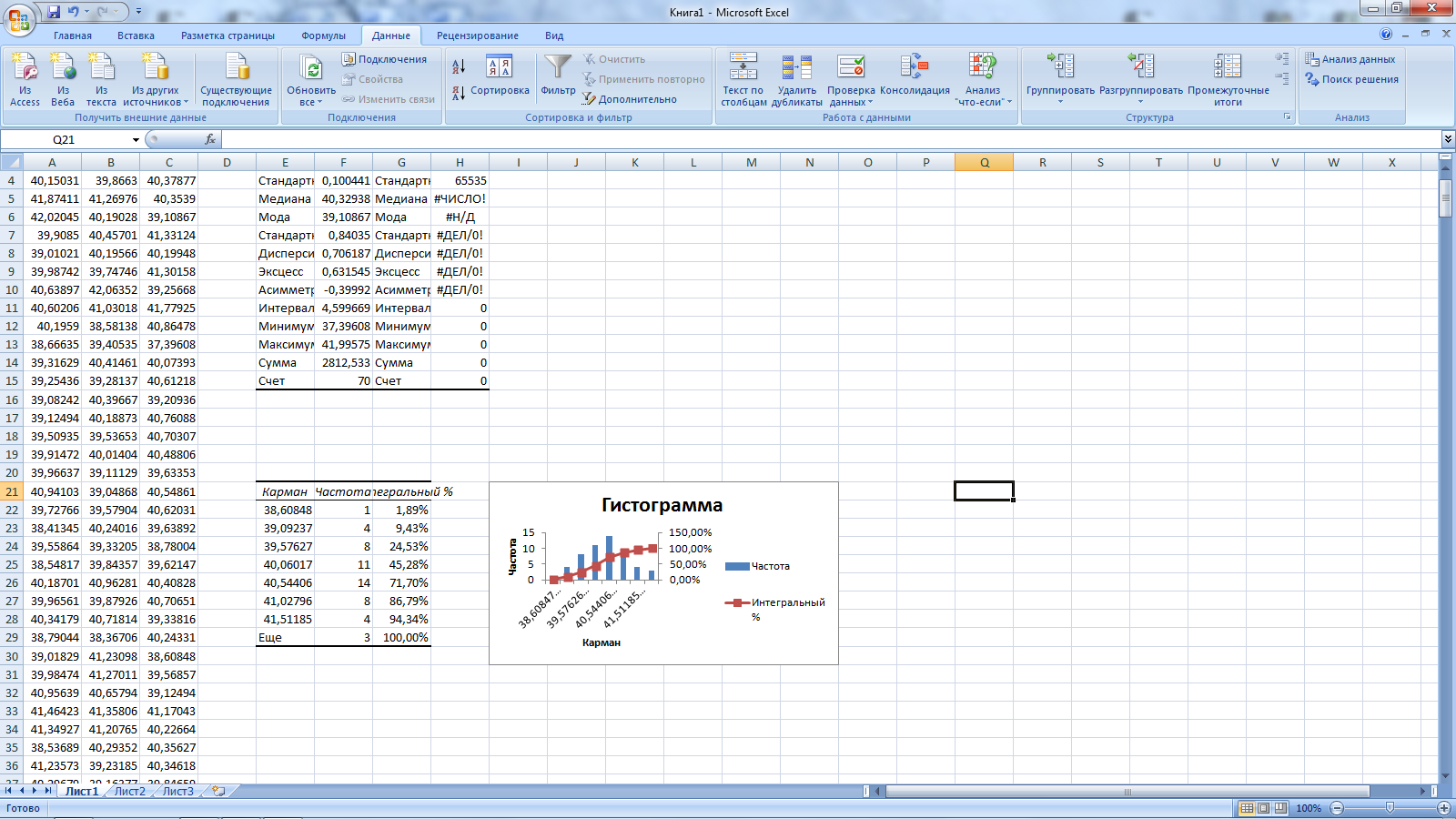


Рисунок 7 – Таблица частот для построения гистограммы

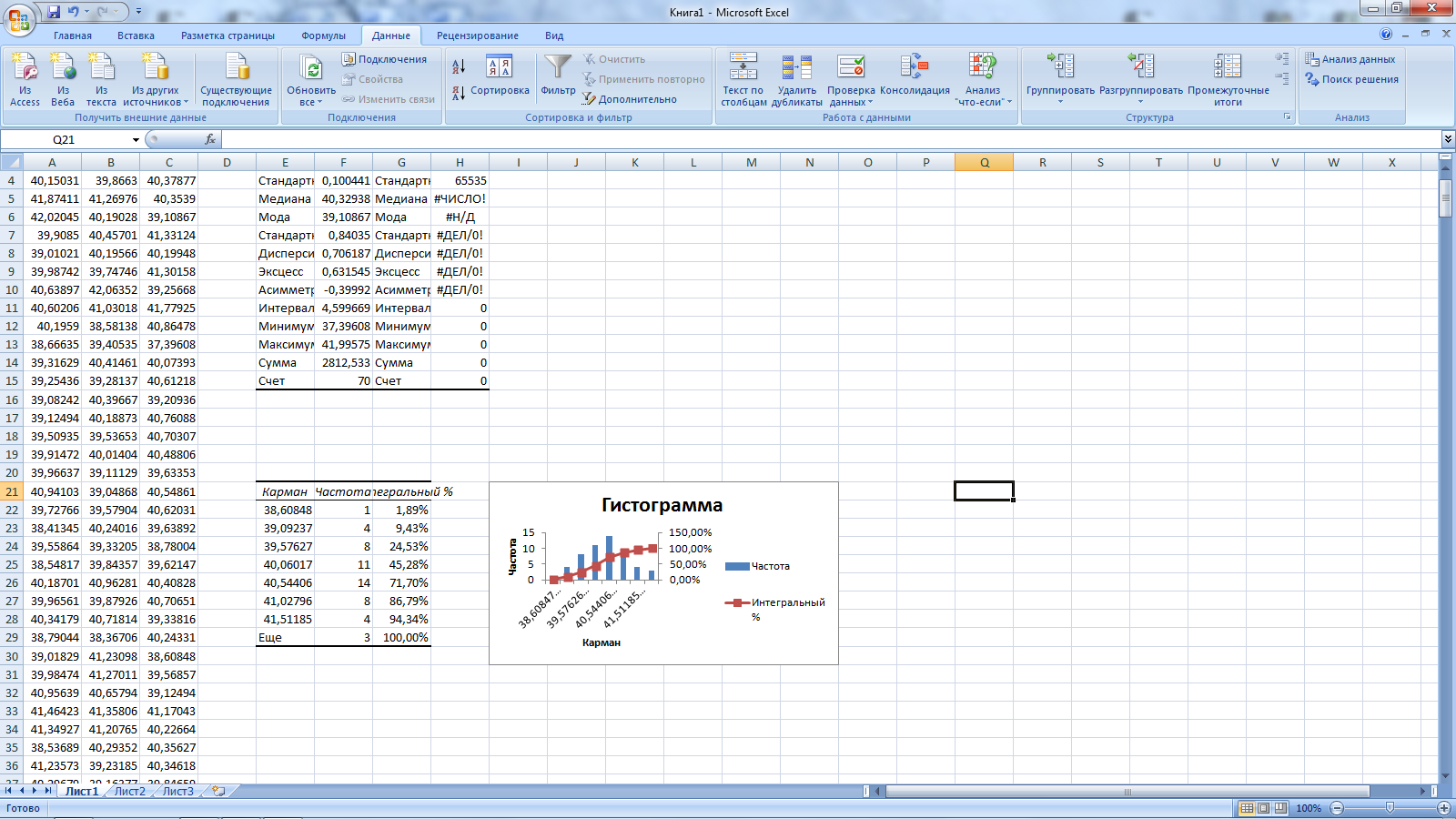


Рисунок 8 – Таблица частот: интегральный процент

Для изменения числа интервалов (карманы) вручную. Предположим, что данные надо разделить на 10 интервалов. Тогда ширина одного интервала для первого столбца данных равна 8,61/10 = 0,86. За начало отсчёта примем минимальное значение 35,23. Тогда последующие значения получим, добавляя к предыдущим по 0,86. Полученный столбец введён как интервал карманов в окно гистограммы.

Полученная гистограмма показана на рисунке 9 (флажок «Интегральный процент» при вводе данных снят).

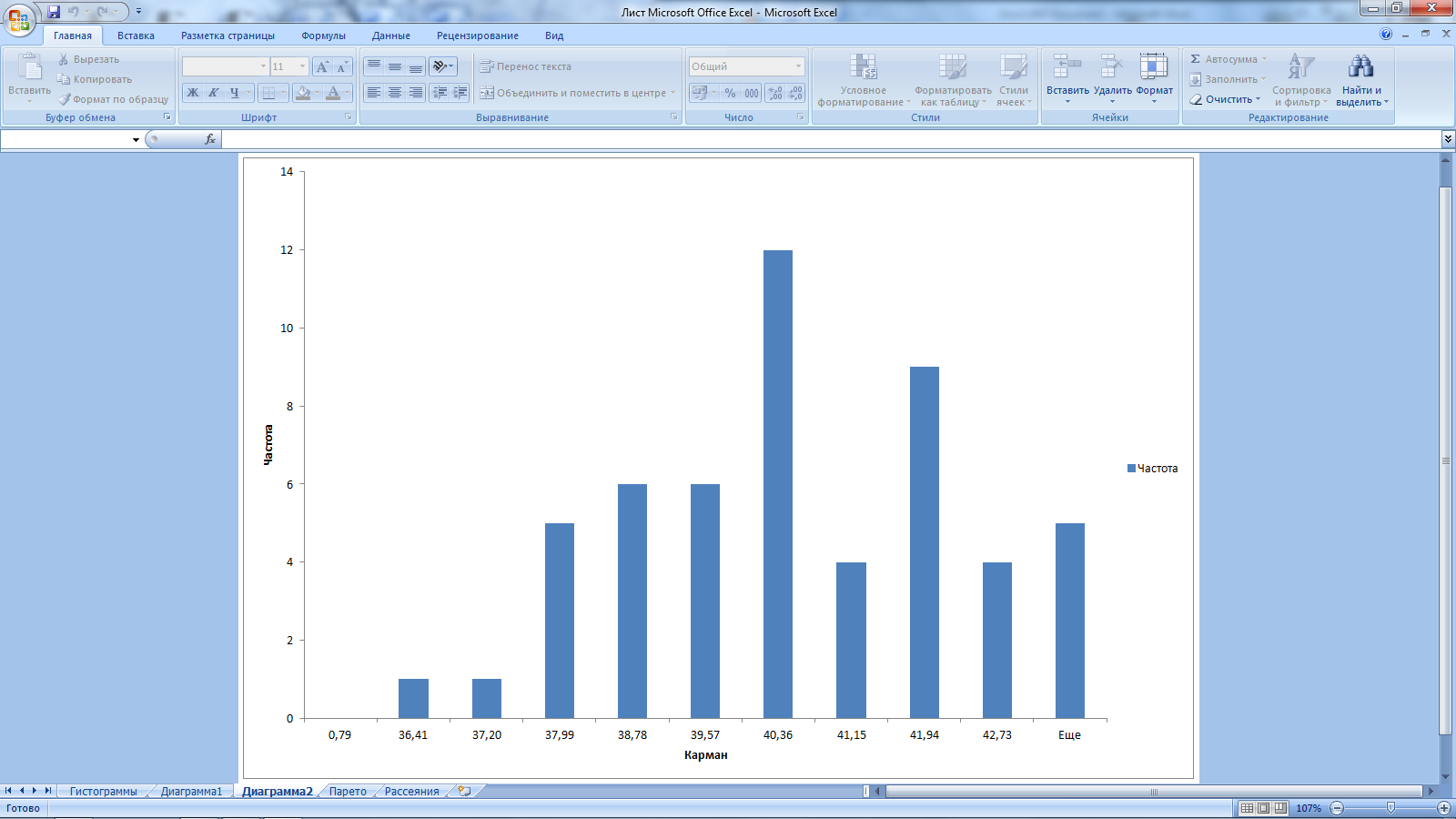


Рисунок 9 – Гистограмма частот при 10 интервалах

1. **Литература**
2. Герасимов Б. Н. Управление качеством. Практикум: учебное пособие / Б. Н. Герасимов, Ю. В. Чуриков. Москва: Инфра–М, 2012. 208 с.
3. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017–2005. Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001 // Консультант плюс. Режим доступа: http://base.consultant.ru
4. Ефимов В. В. Средства и методы управления качеством: учебное пособие / В. В. Ефимов. Москва: Кнорус, 2010. 232 с.
5. Ефимов В. В. Статистические методы в управлении качеством продукции: учебное пособие / В. В. Ефимов, Т. В. Барт. Москва: Кнорус, 2012. 240 с.
6. Клячкин В. Н. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии: учебное пособие / В. Н. Клячкин. Москва: Финансы и статистика; Инфра–М, 2009. 304 с.
7. **Логанина В. И. Статистические методы контроля и управления качеством продукции / В. И. Логанина, А. А. Федосеев. Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. 219 с.**
8. **Управление качеством: учебник / В. П. Мельников, В. П. Смоленцев, А. Г. Схиртладзе; под ред. В. П. Мельникова. 4-е изд., стер. Москва: Академия, 2009. 352 с.**

Задания и методические указания

к выполнению контрольных работ

по дисциплине

«Статистические методы управления качеством»

Подписано в печать …. Формат 60×84/16. Бумага для множ. аппаратов.

Печать плоская. Усл. печ. л. . Уч.– изд. л. .Тираж экз. Заказ № .

ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет». Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ризограф ФГАОУ ВПО РГППУ. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11