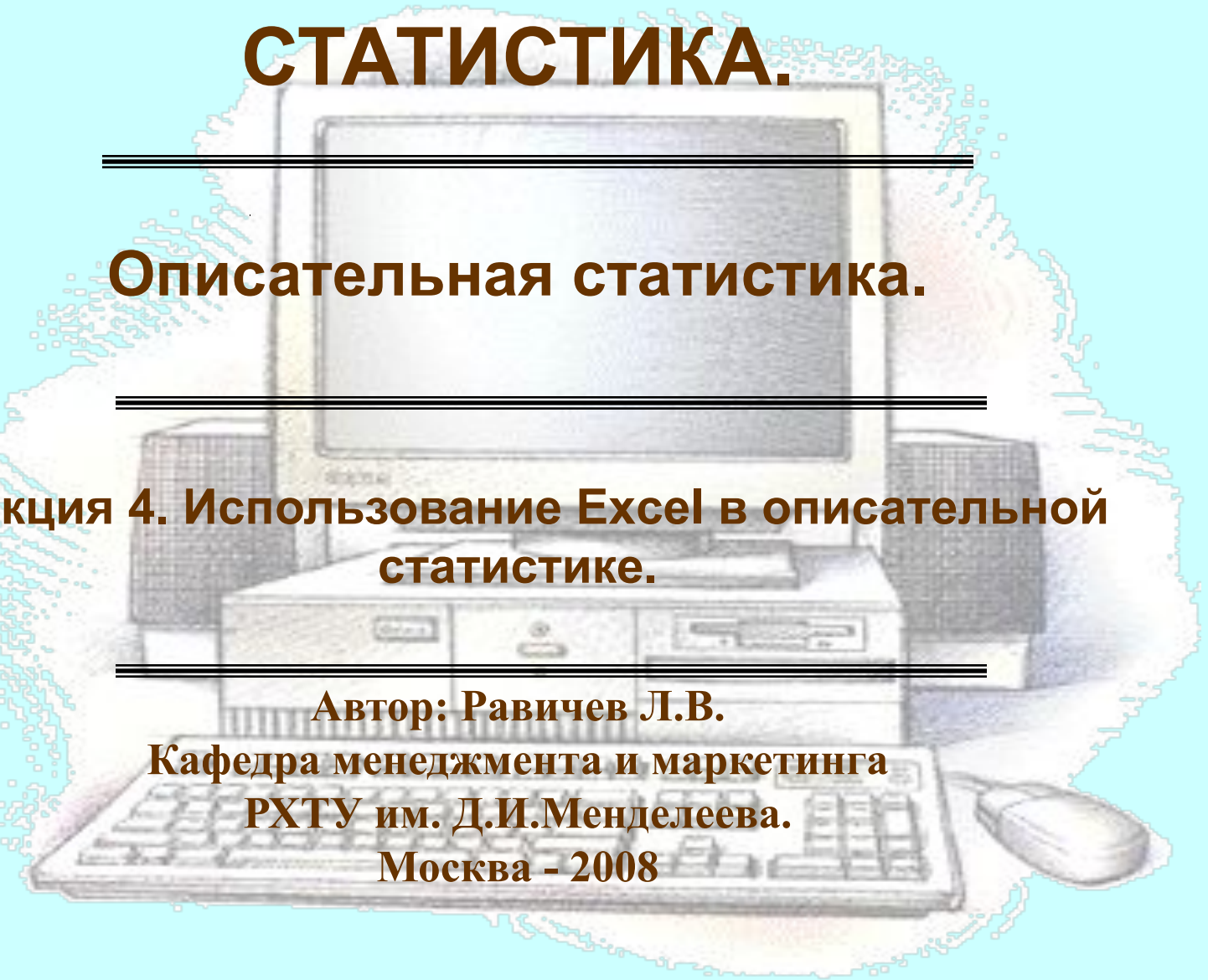
# СТАТИСТИКА.

## Описательная статистика.

### Лекция 4. Использование Excel в описательной статистике.

**Автор: Равичев Л.В.**
**Кафедра менеджмента и маркетинга**
**РХТУ им. Д.И.Менделеева.**
**Москва - 2008**



# Показатели описательной статистики

# Функции Excel, используемые при расчете показателей положения

*1. Функция МИН.*

**МИН(число1;число2;…).**

Функция МИН нах

D7 = =МИН(B3:B10)

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области | | | |
| 2 | Районы | Площадь, м$^2$ | | |
| 3 | Большесельский | 718 | | |
| 4 | Борисоглебский | 1319 | | |
| 5 | Гаврилов-Ямский | 919 | | |
| 6 | Даниловский | 1321 | | |
| 7 | Любимский | 437 | Минимальное значение= | 437 |
| 8 | Некрасовский | 2121 | | |
| 9 | Переславский | 8872 | | |
| 10 | Тутаевский | 730 | | |
| 11 | | | | |

# Функции Excel, используемые при расчете показателей положения

***2. Функция НАИМЕНЬШИЙ.***

**НАИМЕНЬШИЙ(массив;k).**

Функция НАИМ
ного) наименьш

D7 = =НАИМЕНЬШИЙ(B3:B10;3)

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области | | | |
| 2 | Районы | Площадь, м$^2$ | | |
| 3 | Большесельский | 718 | | |
| 4 | Борисоглебский | 1319 | | |
| 5 | Гаврилов-Ямский | 919 | | |
| 6 | Даниловский | 1321 | | |
| 7 | Любимский | 437 | Наименьшее третье | 730 |
| 8 | Некрасовский | 2121 | | |
| 9 | Переславский | 8872 | | |
| 10 | Тутаевский | 730 | | |
| 11 | | | | |

# Функции Excel, используемые при расчете показателей положения

***3. Функция МАКС.***

**МАКС(число1;число2;…).**

Функция МАКС

D7 = =МАКС(B3:B10)

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области | | | | |
| 2 | Районы | Площадь, м$^2$ | | | |
| 3 | Большесельский | 718 | | | |
| 4 | Борисоглебский | 1319 | | | |
| 5 | Гаврилов-Ямский | 919 | | | |
| 6 | Даниловский | 1321 | | | |
| 7 | Любимский | 437 | Максимальное= | 8872 | |
| 8 | Некрасовский | 2121 | | | |
| 9 | Переславский | 8872 | | | |
| 10 | Тутаевский | 730 | | | |
| 11 | | | | | |

# Функции Excel, используемые при расчете показателей положения

***4. Функция НАИБОЛЬШИЙ.***

**НАИБОЛЬШИЙ(массив;k).**

Функция НАИ
ного) наиболь

D7 = =НАИБОЛЬШИЙ(B3:B10;4)

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области | | | |
| 2 | Районы | Площадь, м$^2$ | | |
| 3 | Большесельский | 718 | | |
| 4 | Борисоглебский | 1319 | | |
| 5 | Гаврилов-Ямский | 919 | | |
| 6 | Даниловский | 1321 | | |
| 7 | Любимский | 437 | Наибольший четвертый= | 1319 |
| 8 | Некрасовский | 2121 | | |
| 9 | Переславский | 8872 | | |
| 10 | Тутаевский | 730 | | |

# Функции Excel, используемые при расчете показателей положения

***5. Функция КВАРТИЛЬ.***

**КВАРТИЛЬ(массив;k).**

Функция КВАРТИЛЬ рас
ряда.

Функция КВАРТИЛЬ рас

- минимальное значен
- **первую квартиль**,
- значение медианы,
- **третью квартиль**,
- максимальное значе

***Функция КВАРТИЛ***
***данных она проводи***

D17 =

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Спрос на спортивные костюмы "Reebok" в фирме "Чемпион" (за март 2003 г.) | | | |
| 2 | Размер костюма | Число купленных костюмов | Ранжированный ряд | Накопленные частоты |
| 3 | 46 | 57 | 48 | 48 |
| 4 | 48 | 48 | 57 | 105 |
| 5 | 50 | 95 | 60 | 165 |
| 6 | 52 | 60 | 77 | 242 |
| 7 | 54 | 77 | 95 | 337 |
| 8 | | | | |
| 9 | Формула | Результат | | |
| 10 | =КВАРТИЛЬ(B3:B7;0) | 48 | | |
| 11 | =КВАРТИЛЬ(B3:B7;1) | 57 | | |
| 12 | =КВАРТИЛЬ(B3:B7;2) | 60 | | |
| 13 | =КВАРТИЛЬ(B3:B7;3) | 77 | | |
| 14 | =КВАРТИЛЬ(B3:B7;4) | 95 | | |

# Функции Excel, используемые при расчете показателей положения

***6. Функция СРЗНАЧ.***

**СРЗНАЧ(число1;число2;…).**

Функция СРЗНАЧ р
метической множес

D7 = =СРЗНАЧ(B3:B10)

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области** | | | |
| 2 | **Районы** | **Площадь, м²** | | |
| 3 | **Большесельский** | **718** | | |
| 4 | **Борисоглебский** | **1319** | | |
| 5 | **Гаврилов-Ямский** | **919** | | |
| 6 | **Даниловский** | **1321** | | |
| 7 | **Любимский** | **437** | **Среднее значение=** | **2055** |
| 8 | **Некрасовский** | **2121** | | |
| 9 | **Переславский** | **8872** | | |
| 10 | **Тутаевский** | **730** | | |
| 11 | | | | |

# Функции Excel, используемые при расчете показателей положения

*7. Функция СРГАРМ.*

**СРГАРМ(число1;число2;…).**

Функция СРГАРМ рассчитывает значение **невзвешенной** средней гармонической множества данных. На практике используется редко.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Цена и сумма выручки от продажи CD "Шедевры русской живописи" | | | | | |
| 2 | Фирма | Цена $x_i$, руб. | Сумма выручки $W_i$, руб. | | | |
| 3 | "Никита" | 290 | 20300 | | | |
| 4 | "Кирилл и Мефодий" | 270 | 27000 | Средняя гармоническая невзвешенная | 118,42 | =СРГАРМ(B3:B5) |
| 5 | "Рога и Копыта" | 55 | 16500 | Средняя гармоническая взвешенная | 135,74 | {=СУММ(C3:C5)/СУММ(C3:C5/B3:B5)} |
| 6 | | | | | | |

# Функции Excel, используемые при расчете показателей положения

*8. Функция СРГЕОМ.*

**СРГЕОМ(число1;число2;…).**

Функция СРГЕОМ расс
массива **положительны**

C8 = =СРГЕОМ(C4:C7)

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 1 | Динамика производства молока в регионе за 1994-1998 гг. | | |
| 2 | Год | Производство молока, тыс. т. | Коэффициент роста $K_{i/i-1}$ |
| 3 | 1994 | 310,12 | |
| 4 | 1995 | 321,50 | 1,04 |
| 5 | 1996 | 340,70 | 1,06 |
| 6 | 1997 | 315,40 | 0,93 |
| 7 | 1998 | 335,90 | 1,06 |
| 8 | Средний относительный темп роста | | 1,02 |
| 9 | | | |

# Функции Excel, используемые при расчете показателей положения

***9. Функция МОДА.***

**МОДА(число1;число2;…).**

Функция МОДА отображает наиболее часто встречающееся значение в интервале данных.

| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Спрос на спортивные костюмы "Reebok" в фирме "Чемпион" (за март 2003 г.) | | | | |
| 2 | Размер костюма | Число купленных костюмов | | | |
| 3 | 46 | 57 | | | |
| 4 | 48 | 48 | Мода= | #Н/Д | =МОДА(A3:A7) |
| 5 | 50 | 95 | Мода= | #Н/Д | =МОДА(B3:B7) |
| 6 | 52 | 60 | Мода= | 48 | =МОДА(A3:A7;B3:B7) |
| 7 | 54 | 77 | Мода= | 50 | =ИНДЕКС(A3:A7;ПОИСКПОЗ(МАКС(B3:B7);B3:B7)) |
| 8 | | | | | |

# Функции Excel, используемые при расчете показателей положения

***10. Функция МЕДИАНА.***

**МЕДИАНА(число1;число2;…).**

Функция М
вариацион

D7 = =МЕДИАНА(B3:B10)

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области** | | | |
| 2 | **Районы** | **Площадь, м$^2$** | | |
| 3 | **Любимский** | **437** | | |
| 4 | **Большесельский** | **718** | | |
| 5 | **Тутаевский** | **730** | | |
| 6 | **Гаврилов-Ямский** | **919** | | |
| 7 | **Борисоглебский** | **1319** | **Медиана=** | **1119,0** |
| 8 | **Даниловский** | **1321** | | |
| 9 | **Некрасовский** | **2121** | | |
| 10 | **Переславский** | **8872** | | |
| 11 | | | | |

# Функции Excel, используемые при расчете показателей разброса

***1. Функция ДИСП.***

**ДИСП(число1;число2;…).**

Функция ДИСП

D7 = =ДИСП(B3:B10)

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области** | | | |
| 2 | **Районы** | **Площадь, м$^2$** | | |
| 3 | **Любимский** | **437** | | |
| 4 | **Большесельский** | **718** | | |
| 5 | **Тутаевский** | **730** | | |
| 6 | **Гаврилов-Ямский** | **910** | | |
| 11 | | | | |

Функция ДИСП рассчитывает дисперсию при условии, что исходные данные образуют ***выборочную*** совокупность. В случае, если совокупность является ***генеральной***, то необходимо воспользоваться функцией ДИСПР.

# Функции Excel, используемые при расчете показателей разброса

***2. Функция ДИСПР.***

**ДИСПР(число1;число2;**

Функция ДИСПР вычисл
совокупности.

Часто генеральную дисп

D7 = =ДИСПР(B3:B19)

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области | | | |
| 2 | Районы | Площадь, м$^2$ | | |
| 3 | Любимский | 437 | | |
| 4 | Большесельский | 718 | | |
| 5 | Тутаевский | 730 | | |
| 6 | Гаврилов-Ямский | 919 | | |
| 7 | Борисоглебский | 1319 | Дисперсия= | 4513386 |
| 8 | Даниловский | 1321 | | |
| 9 | Некрасовский | 2121 | | |
| 10 | Переславский | 8872 | | |
| 11 | Брейтовский | 632 | | |
| 12 | Мышкинский | 218 | | |
| 13 | Некоузский | 206 | | |
| 14 | Первомайский | 457 | | |
| 15 | Пошехонский | 3011 | | |
| 16 | Ростовский | 1363 | | |
| 17 | Рыбинский | 1389 | | |
| 18 | Угличский | 4728 | | |
| 19 | Ярославский | 3439 | | |
| 20 | | | | |

# Функции Excel, используемые при расчете показателей разброса



***3. Функция СТАНДОТКЛОН.***

**СТАНДОТКЛОН(число1;число2;…).**

Функция СТАНД
(стандарт) по вы

D7 = =СТАНДОТКЛОН(B3:B10)

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области** | | | |
| 2 | **Районы** | **Площадь, м$^2$** | | |
| 3 | **Любимский** | **437** | | |
| 4 | **Большесельский** | **718** | | |
| 5 | **Тутаевский** | **730** | | |

Функция СТАНДОТКЛОН рассчитывает стандарт при условии, что исходные данные образуют ***выборочную*** совокупность. В случае, если совокупность является ***генеральной***, то необходимо воспользоваться функцией СТАНДОТКЛОНП.

# Функции Excel, используемые при расчете показателей разброса

***4. Функция СТАНДОТКЛОНП.***

**СТАНДОТКЛОНП(число1;число2;…).**

Функция СТАНДОТКЛО
***генеральной*** совокупност

D7 = =СТАНДОТКЛОНП(B3:B19)

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области** | | | |
| 2 | **Районы** | **Площадь, м²** | | |
| 3 | **Любимский** | **437** | | |
| 4 | **Большесельский** | **718** | | |
| 5 | **Тутаевский** | **730** | | |
| 6 | **Гаврилов-Ямский** | **919** | | |
| 7 | **Борисоглебский** | **1319** | **Стандарт=** | **2124** |
| 8 | **Даниловский** | **1321** | | |
| 9 | **Некрасовский** | **2121** | | |
| 10 | **Переславский** | **8872** | | |
| 11 | **Брейтовский** | **632** | | |
| 12 | **Мышкинский** | **218** | | |
| 13 | **Некоузский** | **206** | | |
| 14 | **Первомайский** | **457** | | |
| 15 | **Пошехонский** | **3011** | | |
| 16 | **Ростовский** | **1363** | | |
| 17 | **Рыбинский** | **1389** | | |
| 18 | **Угличский** | **4728** | | |
| 19 | **Ярославский** | **3439** | | |
| 20 | | | | |

# Функции Excel, используемые при расчете показателей разброса

***5. Функция СРОТКЛ.***

**СРОТКЛ(число1;число2;…).**

Функция
жества д

D7 = =СРОТКЛ(B3:B10)

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области** | | | |
| 2 | **Районы** | **Площадь, м$^2$** | | |
| 3 | **Любимский** | **437** | | |
| 4 | **Большесельский** | **718** | | |
| 5 | **Тутаевский** | **730** | | |
| 6 | **Гаврилов-Ямский** | **919** | | |
| 7 | **Борисоглебский** | **1319** | **Среднее линейное отклонение=** | **1721** |
| 8 | **Даниловский** | **1321** | | |
| 9 | **Некрасовский** | **2121** | | |
| 10 | **Переславский** | **8872** | | |
| 11 | | | | |

# Функция Excel, используемая при расчете показателя асимметрии

***Функция СКОС.***

**СКОС(число1;число2;…).**

Функция СКОС оце

$$A_x =$$

Если данные образу
асимметрию необхо

D7 = =СКОС(B3:B10)

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области | | | |
| 2 | Районы | Площадь, м$^2$ | | |
| 3 | Тутаевский | 730 | | |
| 4 | Переславский | 8872 | | |
| 5 | Некрасовский | 2121 | | |
| 6 | Любимский | 437 | | |
| 7 | Даниловский | 1321 | Асимметричность= | 2,64 |
| 8 | Гаврилов-Ямский | 919 | | |
| 9 | Борисоглебский | 1319 | | |
| 10 | Большесельский | 718 | | |

# Функция Excel, используемая при расчете показателя распределения

***Функция ЭКСЦЕСС.***

**ЭКСЦЕСС(число1;число2;…).**

Функция ЭКЦЕСС оцени

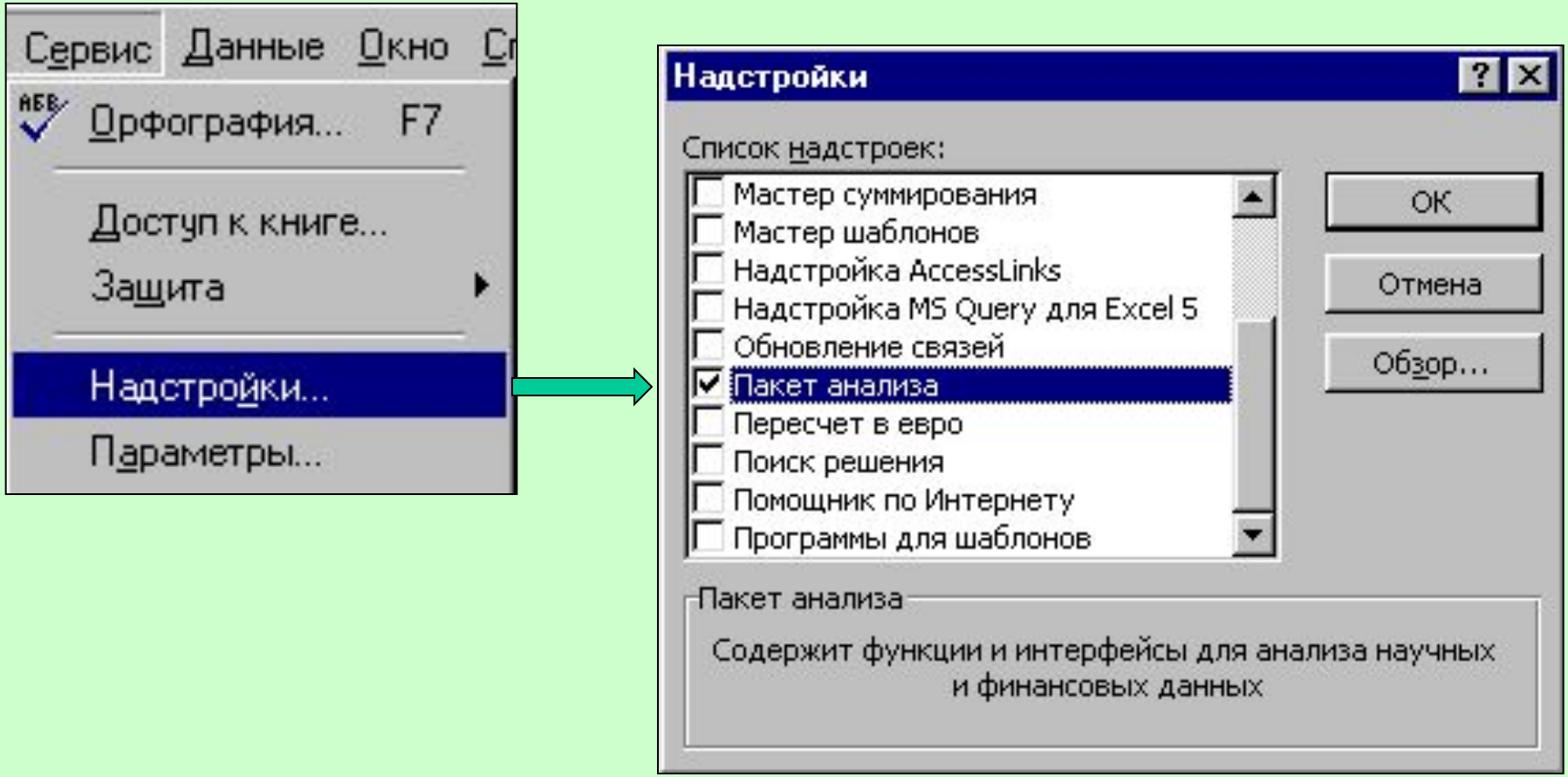
$$E_x = \left[ \frac{n(n+1}{(n-1)(n-2} \right.$$

Если данные образуют не
эксцесс необходимо рассч

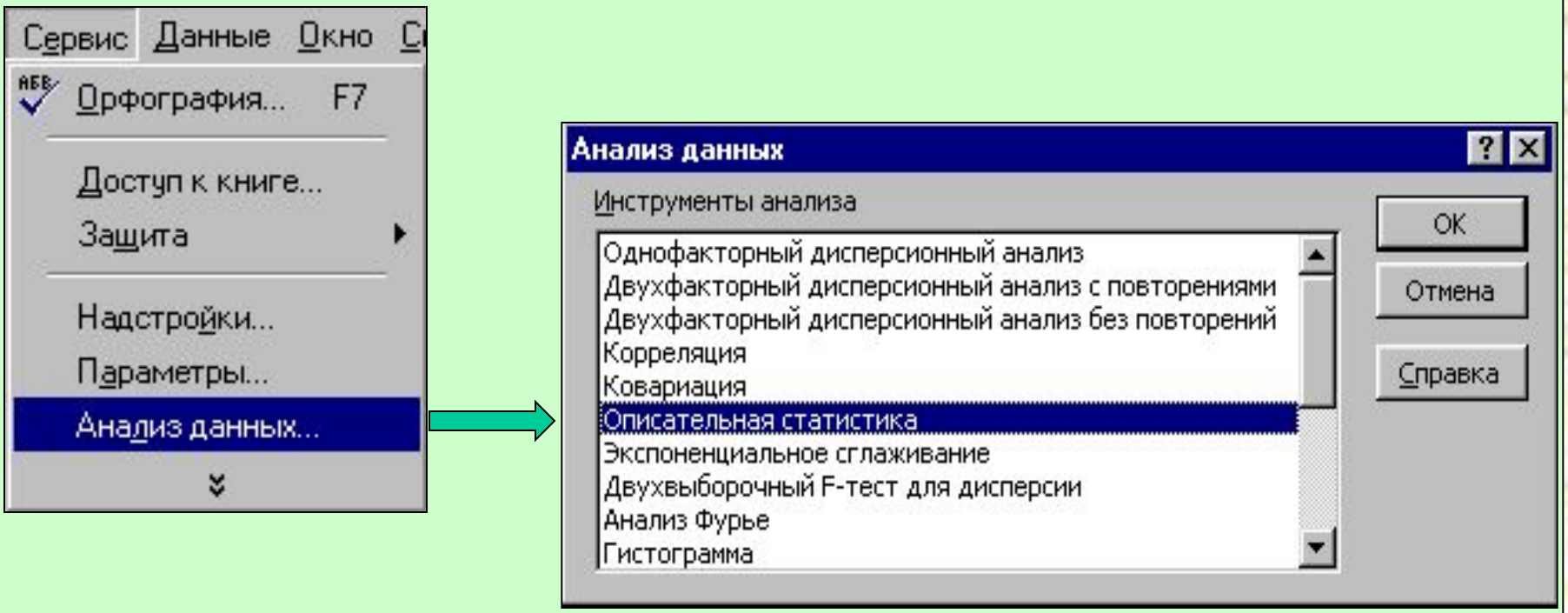
D7 = =ЭКСЦЕСС(B3:B10)

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области | | | |
| 2 | Районы | Площадь, м$^2$ | | |
| 3 | Тутаевский | 730 | | |
| 4 | Переславский | 8872 | | |
| 5 | Некрасовский | 2121 | | |
| 6 | Любимский | 437 | | |
| 7 | Даниловский | 1321 | Эксцесс= | 7,18 |
| 8 | Гаврилов-Ямский | 919 | | |
| 9 | Борисоглебский | 1319 | | |
| 10 | Большесельский | 718 | | |
| 11 | | | | |

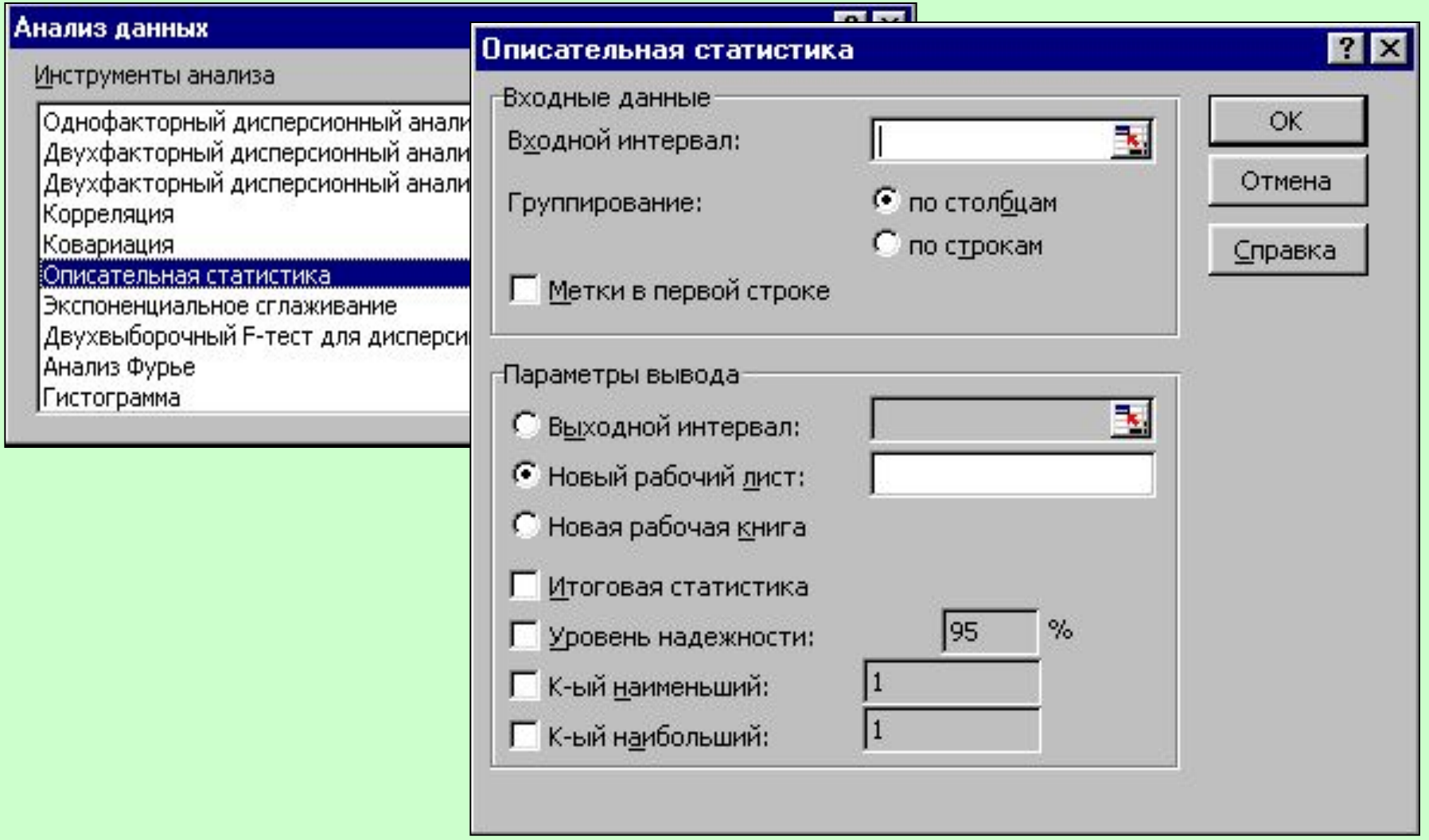
# Подключение режима «Анализ данных»



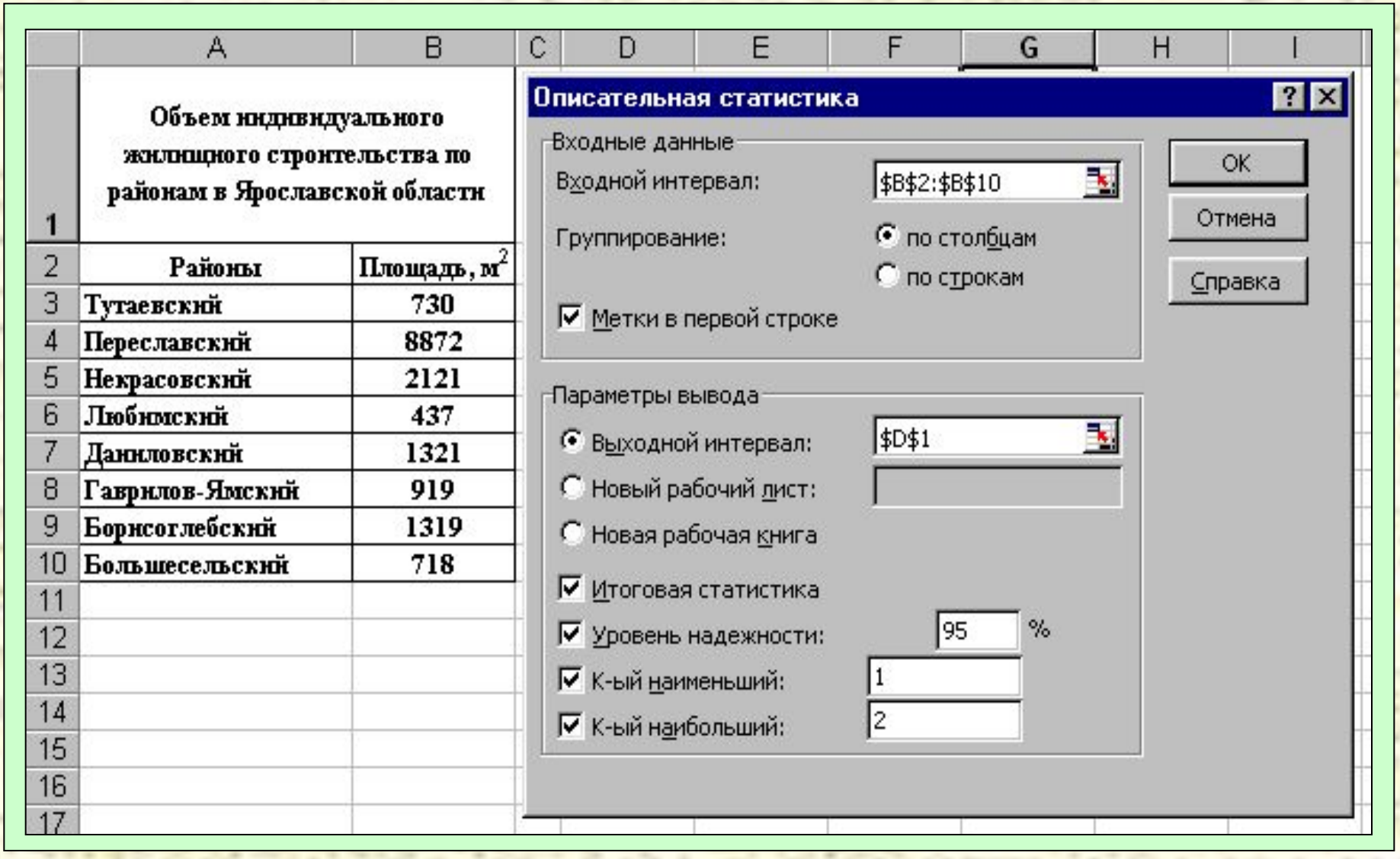
# Выход в режим «Описательная статистика»



# Справочная информация по технологии работы в режиме «Описательная статистика»



# Справочная информация по технологии работы в режиме «Описательная статистика»



| | A | B |
|---|---|---|
| 1 | Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области | |
| 2 | Районы | Площадь, м$^2$ |
| 3 | Тутаевский | 730 |
| 4 | Переславский | 8872 |
| 5 | Некрасовский | 2121 |
| 6 | Любимский | 437 |
| 7 | Даниловский | 1321 |
| 8 | Гаврилов-Ямский | 919 |
| 9 | Борисоглебский | 1319 |
| 10 | Большесельский | 718 |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |
| 17 | | |

# Справочная информация по технологии работы в режиме «Описательная статистика»

Средняя ошибка выборки (показатель **Стандартная ошибка**)

$$\mu_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

**=E7/КОРЕНЬ(E15)**

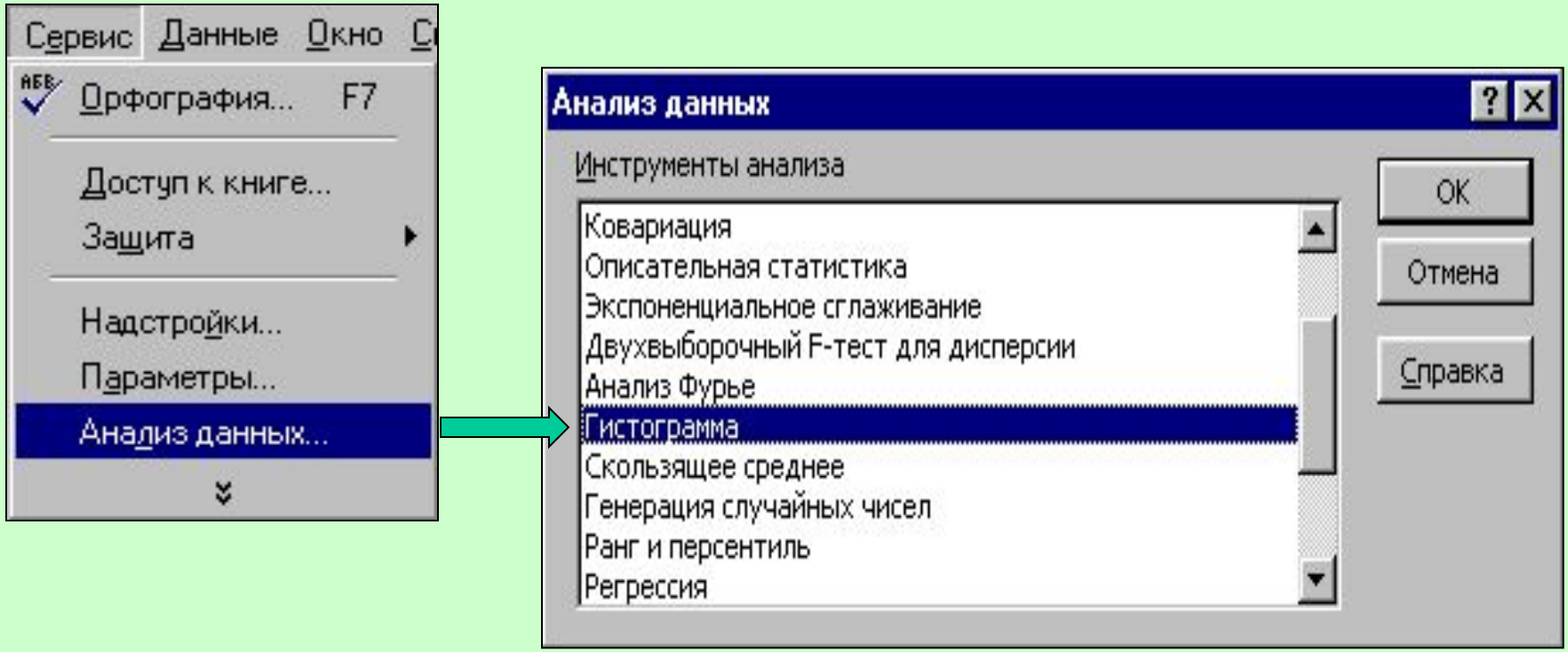
Предельная ошибка выборки (показатель **Уровень надежности**)

$$\Delta_{\bar{x}} = t\mu_{\bar{x}}$$

**=СТЬЮДРАСПОБР(0,05;E15-1)*E4**

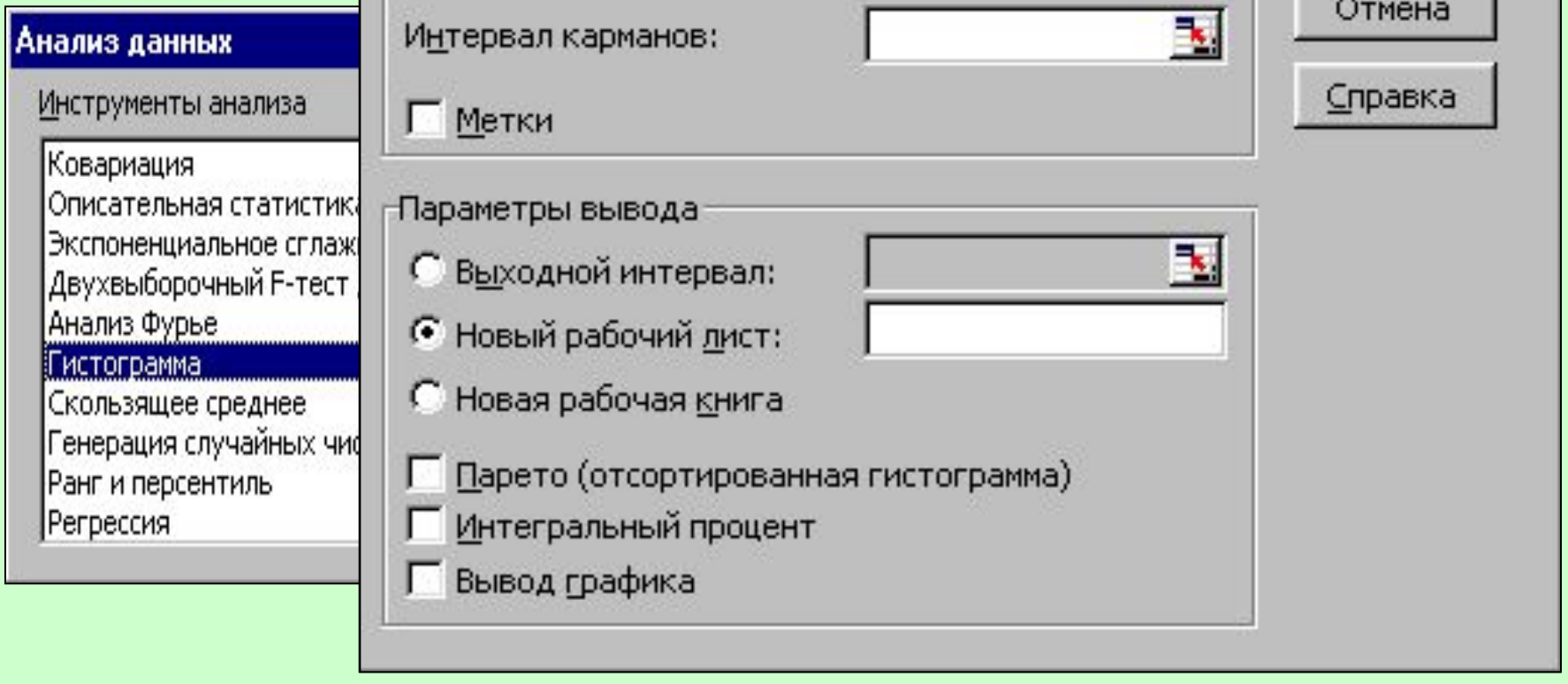
| | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Площадь, м2 | |
| | | | | | |
| 7 | Даниловский | 1321 | | Среднее | 2054,625 |
| 8 | Гаврилов-Ямский | 919 | | Стандартная ошибка | 991,1025 |
| 9 | Борисоглебский | 1319 | | Медиана | 1119 |
| | | | | Мода | #Н/Д |
| | | | | Стандартное отклонение | 2803,261 |
| | | | | Дисперсия выборки | 7858273 |
| | | | | Эксцесс | 7,178297 |
| | | | | Асимметричность | 2,642829 |
| | | | | Интервал | 8435 |
| | | | | Минимум | 437 |
| | | | | Максимум | 8872 |
| | | | | Сумма | 16437 |
| | | | | Счет | 8 |
| | | | | Наибольший(1) | 8872 |
| | | | | Наименьший(2) | 718 |
| | | | | Уровень надежности(95,0% | 2343,583 |

# Справочная информация по технологии работы в режиме «Гистограмма»



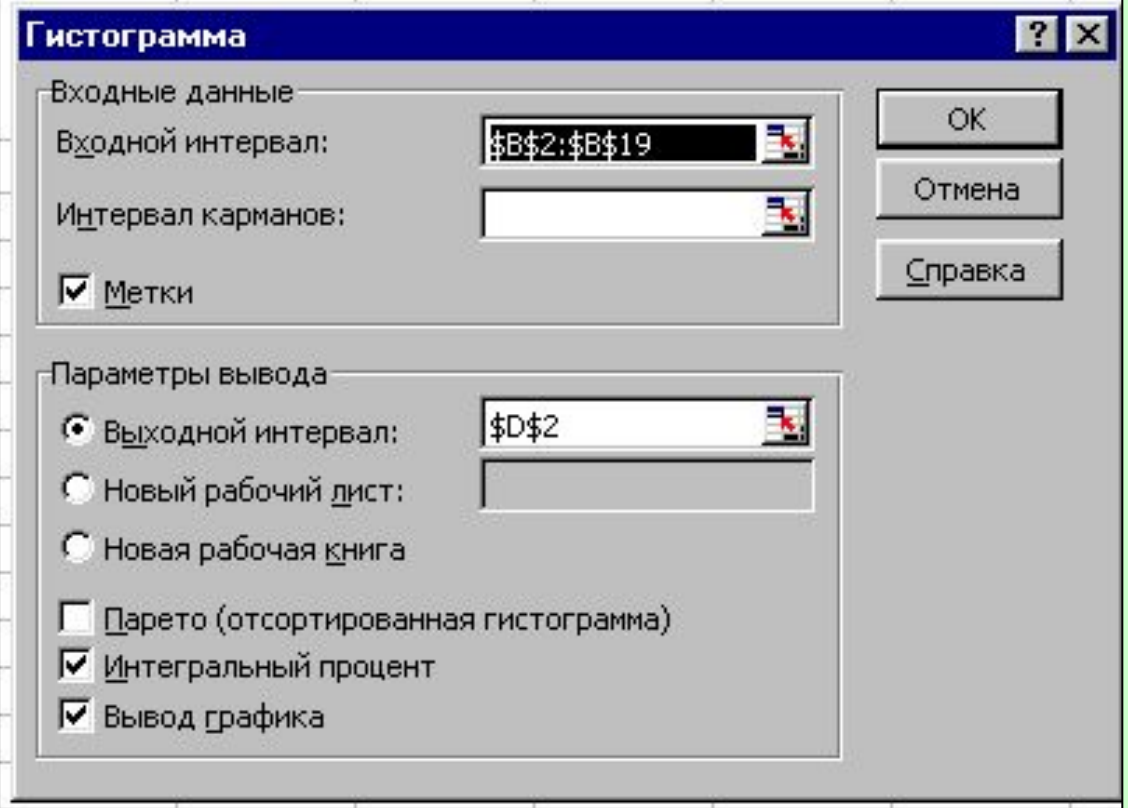
# Справочная информация по технологии работы в режиме «Гистограмма»

Режим ***Гистограмма*** служит для вычисления частот попадания данных в указанные грани
**интервального** в



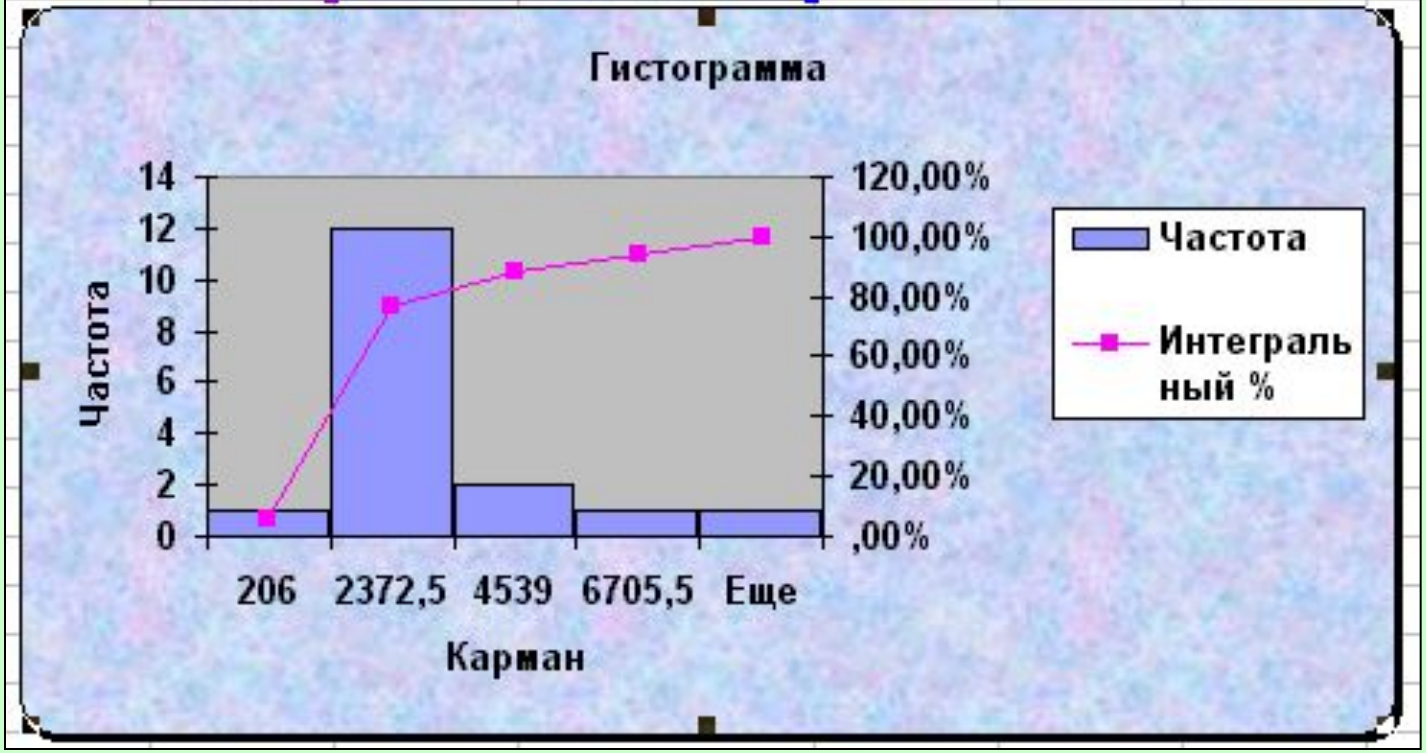
# Справочная информация по технологии работы в режиме «Гистограмма»

| | A | B |
|---|---|---|
| 1 | Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области | |
| 2 | Районы | Площадь, м$^2$ |
| 3 | Любимский | 437 |
| 4 | Большесельский | 718 |
| 5 | Тутаевский | 730 |
| 6 | Гаврилов-Ямский | 919 |
| 7 | Борисоглебский | 1319 |
| 8 | Даниловский | 1321 |
| 9 | Некрасовский | 2121 |
| 10 | Переславский | 8872 |
| 11 | Брейтовский | 632 |
| 12 | Мышкинский | 218 |
| 13 | Некоузский | 206 |
| 14 | Первомайский | 457 |
| 15 | Пошехонский | 3011 |
| 16 | Ростовский | 1363 |
| 17 | Рыбинский | 1389 |
| 18 | Угличский | 4728 |
| 19 | Ярославский | 3439 |

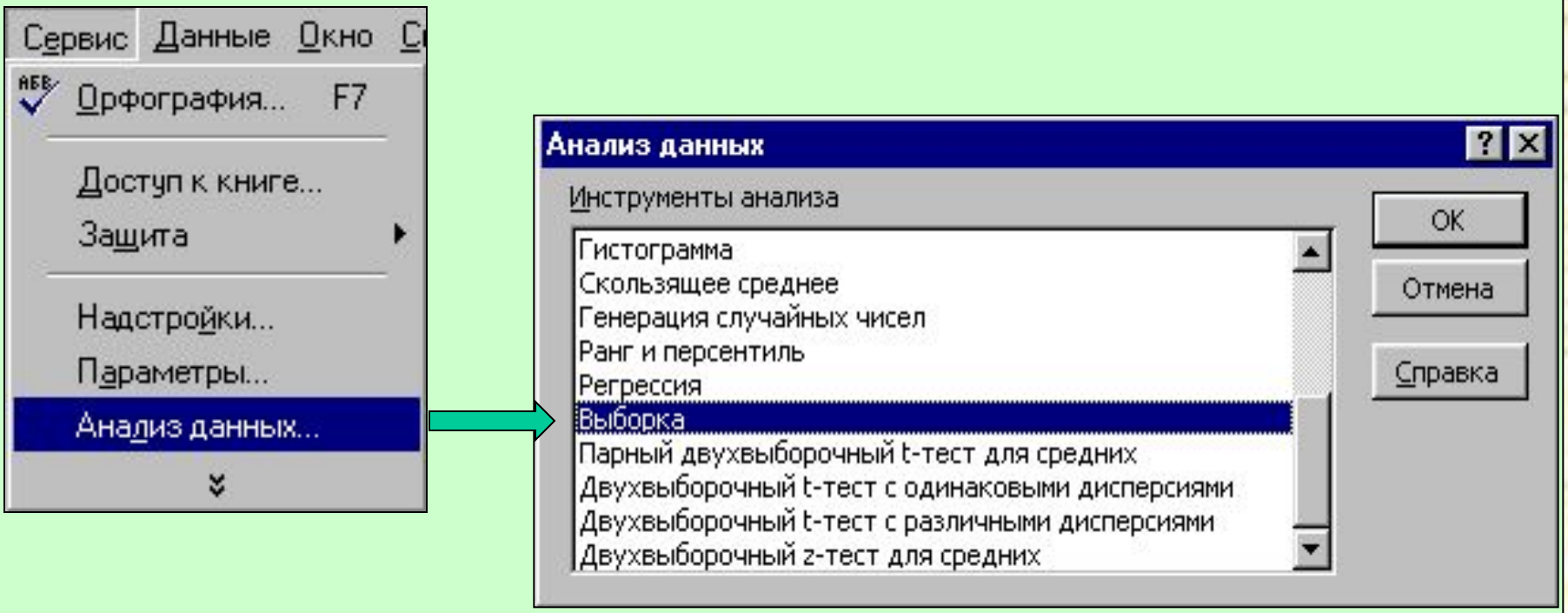


# Справочная информация по технологии работы в режиме «Гистограмма»

| Карман | Частота | Интегральный % |
|---|---|---|
| 206 | 1 | 5,88% |
| 2372,5 | 12 | 76,47% |
| 4539 | 2 | 88,24% |
| 6705,5 | 1 | 94,12% |
| Еще | 1 | 100,00% |

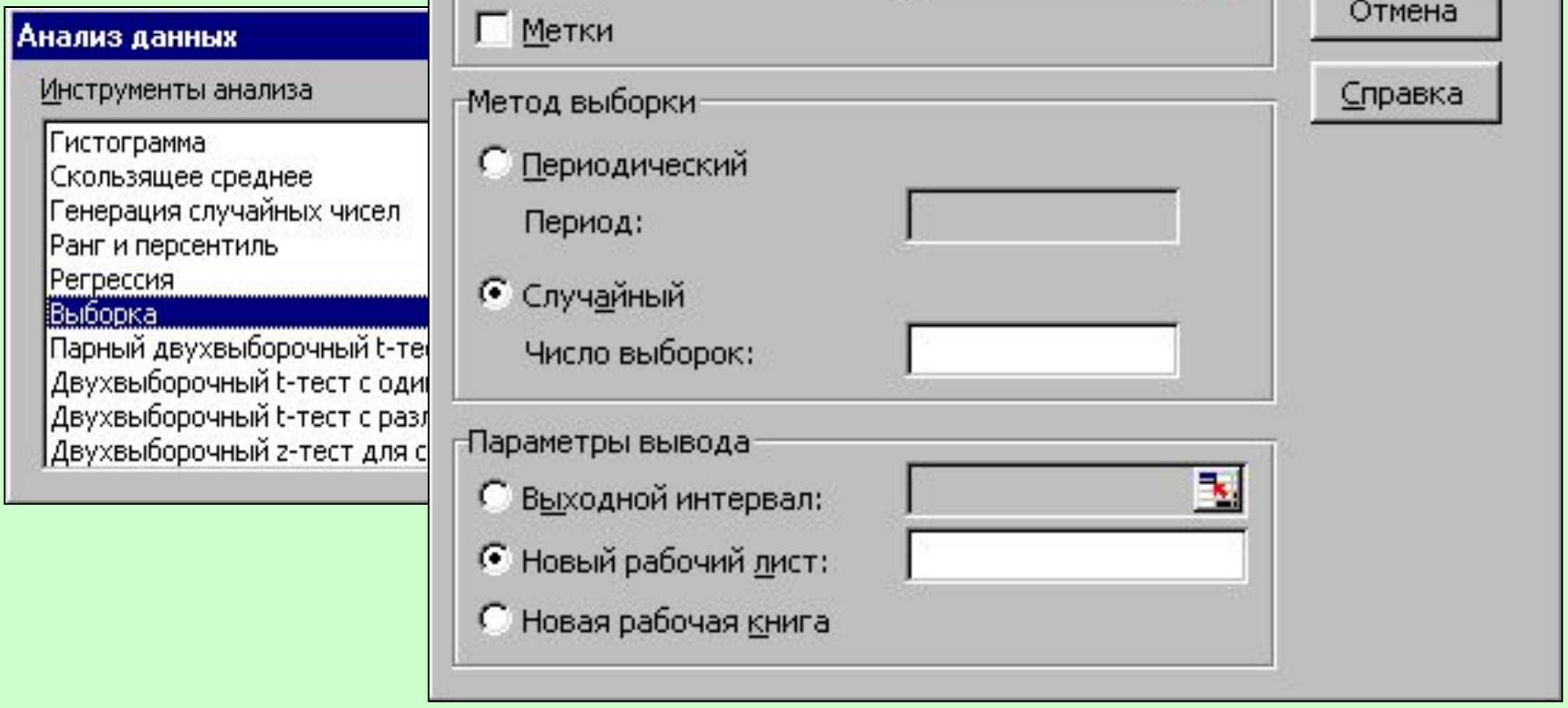


# Справочная информация по технологии работы в режиме «Выборка»



# Справочная информация по технологии работы в режиме «Выборка»

Режим ***Выборка*** служит для формирования выборки из генеральной совокупности на осн
ких данных.



# Справочная информация по технологии работы в режиме «Выборка»

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области | | | | | | | |
| 2 | Районы | Площадь, м$^2$ | | 718 | | | | |
| 3 | Любимский | 437 | | 919 | | | | |
| 4 | Большесельский | 718 | | 1321 | | | | |
| 5 | Тутаевский | 730 | | 8872 | | | | |
| 6 | Гаврилов-Ямский | 919 | | 218 | | | | |
| 7 | Борисоглебский | 1319 | | 457 | | | | |
| 8 | Даниловский | 1321 | | 1363 | | | | |
| 9 | Некрасовский | 2121 | | | | | | |
| 10 | Переславский | 8872 | | | | | | |
| 11 | Брейтовский | 632 | | | | | | |
| 12 | Мышкинский | 218 | | | | | | |
| 13 | Некоузский | 206 | | | | | | |
| 14 | Первомайский | 457 | | | | | | |
| 15 | Пошехонский | 3011 | | | | | | |
| 16 | Ростовский | 1363 | | | | | | |

# Справочная информация по технологии работы в режиме «Выборка»

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Объем индивидуального жилищного строительства по районам в Ярославской области | | | | | | | |
| 2 | Районы | Площадь, м$^2$ | | 3011 | | | | |
| 3 | Любимский | 437 | | 218 | | | | |
| 4 | Большесельский | 718 | | 919 | | | | |
| 5 | Тутаевский | 730 | | 1321 | | | | |
| 6 | Гаврилов-Ямский | 919 | | 206 | | | | |
| 7 | Борисоглебский | 1319 | | 8872 | | | | |
| 8 | Даниловский | 1321 | | 919 | | | | |
| 9 | Некрасовский | 2121 | | | | | | |
| 10 | Переславский | 8872 | | | | | | |
| 11 | Брейтовский | 632 | | | | | | |
| 12 | Мышкинский | 218 | | | | | | |
| 13 | Некоузский | 206 | | | | | | |
| 14 | Первомайский | 457 | | | | | | |
| 15 | Пошехонский | 3011 | | | | | | |
| 16 | Ростовский | 1363 | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | |