

И. ВЫСОЦКИЙ,  
Н. СОШИТОВА,  
г. Москва

Продолжение.  
Начало см. в № 1 за 2023 г.

7 класс. Часть 2

# ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКА

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

### Практическая работа 3. Средние значения

**Цель:** научиться находить средствами MS Excel меры центральной тенденции: среднее арифметическое, урезанное среднее, медиану, середину отрезка данных, минимальное и максимальное значения числового массива (для повышенного уровня: среднее геометрическое и среднее гармоническое), а также размах данных.

**Раздаточный материал и программное обеспечение:**

- ПК с установленным на нем процессором электронных таблиц;
- файл с электронной таблицей pr3\_work.xlsx;
- настоящее описание, ручка, тетрадь.

### Ход работы

Откройте файл pr3\_data.xlsx.

**Задание 1.** Откройте лист «Задание 1». В ячейках A2–A16 дан числовой массив. Введите в ячейки D3–D10 соответствующие формулы для вычисления требуемых величин.

Функции мер центральной тенденции		
	Мера	Функция Excel
1	Среднее арифметическое	СРЗНАЧ
2	Медиана	МЕДИАНА
3	Наименьшее значение	МИН
4	Наибольшее значение	МАКС
5	Среднее геометрическое	СРГЕОМ
6	Среднее гармоническое	СРГАРМ

**Задание 2.** Откройте лист «Задание 2». В таблицах собраны данные о стоимости электроэнергии и показаниях трехзонного счетчика Ивана Р. (см. практическую работу 1).

а) Заполните столбец «Средняя цена 1 кВт·ч». Средняя цена электроэнергии за месяц равна отношению общей стоимости к количеству потраченной за месяц электроэнергии. Для вычисления средней цены используйте функции СУММПРОИЗВ и СУММ (рис. 3.1). Введите нужную формулу в ячейку O5, потом скопируйте формулу во все ячейки столбца.



		Стоимость 1 кВт·ч			Показания счетчиков, кВт·ч		
		T1	T2	T3	T1	T2	T3
Год	Месяц	день	ночь	полдень	день	ночь	полдень
2016	сентябрь	6,41	1,64	5,32	0	0	0
2016	октябрь	6,41	1,64	5,32	140	290	150

Рис. 3.1



Есть дополнительные материалы на сайте [raum.math.ru](http://raum.math.ru).

б) Найдите среднюю цену 1 кВт · ч за 2017 год. Средняя цена за год вычисляется так же, как средняя цена за месяц. Впишите формулу в ячейку Q8 (рис. 3.2).

Q8				=СУММПРОИЗВ(C8:E19;K8:M19)/СУММ(K8:M19)	
	A	B	N	O	P
1				Средняя цена	
2				1 кВт·ч	
3	Год	Месяц			
6	2016	ноябрь		3,897	Средняя цена 1 кВт·ч
7	2016	декабрь		4,127	за 2017 год
8	2017	январь		4,126	3,96
9	2017	февраль		3,889	

Рис. 3.2

**Задание 3.** Валовой внутренний продукт (ВВП) — показатель, отражающий рыночную стоимость всех конечных товаров и услуг, произведенных за год во всех отраслях экономики на территории государства. Откройте лист «Задание 3». В таблице представлены данные о годовом ВВП некоторых стран (в млрд. долларов) за 2004–2017 гг.

а) Найдите среднее годовое изменение ВВП в процентах за данный период для России. Важно найти множитель, показывающий, во сколько раз вырос ВВП в текущем году по отношению к предыдущему. Впишите соответствующую формулу в ячейку C4 (рис. 3.3), а потом скопируйте формулу в остальные ячейки столбца (C5–C16).

C4				=B4/B3	
	A	B	C		
1	ВВП, млрд \$				
2		Россия	Множитель	B	
3	2004	591,0			
4	2005	764,0	1,293		
5	2006	989,9			

Рис. 3.3

После того как ячейки C4–C16 заполнены, найдите средний множитель, воспользовавшись функцией СРГЕОМ. Результат поместите в ячейку C17. В ячейке C18 найдите среднее годовое изменение ВВП в процентах (рис. 3.4).

C18				=(C17-1)*100	
	A	B	C		
1	ВВП, млрд \$				
2		Россия	Множитель		
13	2014	2063,7	0,898		
14	2015	1368,4	0,663		
15	2016	1284,7	0,939		
16	2017	1577,5	1,228		
17	Средний множитель		1,0784		
18	Годовой прирост в %		7,8447		

Рис. 3.4

б) Точно так же найдите среднее годовое изменение ВВП в процентах за данный период для Великобритании, Индии, Мексики и Греции.

Графики справа от таблицы показывают изменение ВВП пяти стран (рис. 3.5). Попробуйте на основе ваших расчетов определить, какой график какой стране соответствует.

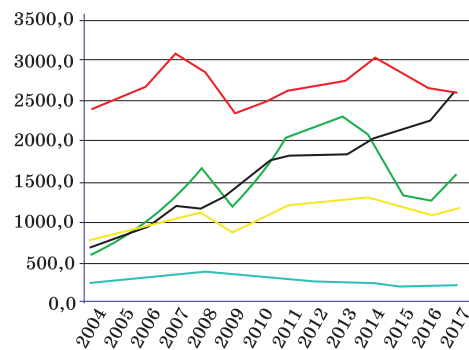


Рис. 3.5

**Задание 4.** Крупная сеть магазинов подарков готовится к пику заказов перед Новым годом. Для этого она открывает новый сайт — интернет-магазин. Нагрузка сайта измеряется в количестве запросов пользователей в секунду. Руководство магазина обеспокоено тем, что в декабре нагрузка на сайт будет крайне высокой. По оценке специалистов, для нормальной работы сайта в декабре необходимо, чтобы сайт обрабатывал в среднем не меньше 10 000 запросов в секунду. Производительность сайта решено проверить на тестовой нагрузке: пакет, состоящий из фиксированного числа запросов, многократно направляется на сайт. Компьютер каждый раз фиксирует скорость обработки тестового пакета (в операциях в секунду). После серии тестов на основе полученных данных компьютер вычисляет среднюю скорость обработки данных.

Откройте лист «Задание 4». В таблице собраны данные о серии тестов.

а) Постройте столбиковую диаграмму по массиву данных. Есть ли выбросы данных? Какова возможная причина выбросов?

б) Найдите среднюю скорость обработки данных сервером сайта без учета выбросов. Для этого удалите из таблицы выбросы, очистив соответствующие ячейки. В ячейку E4 введите формулу, вычисляющую среднюю скорость. Какое среднее стоит выбрать для нахождения средней скорости сервера? Обеспечит ли сервер корректную работу сайта с такой скоростью?

### Пояснения для учителя

Данная работа имеет интенсивно обучающий характер. Рекомендуется направлять ход работы каждого ученика, а не только оценивать результат.

Практическая работа рассчитана на два урока (может быть сокращена до одного, при этом часть материала опускается). На усмотрение

Год	Месяц	Показания счетчиков, кВт·ч			Потрачено за месяц, кВт·ч			Средняя цена 1 кВт·ч
		T1 день	T2 ночь	T3 полупик	T1 пик	T2 ночь	T3 полупик	
2016	сентябрь	0	0	0	0	0	0	
2016	октябрь	140	290	150	140	290	150	3,743
2016	ноябрь	290	640	440	150	350	290	3,897
2016	декабрь	420	860	650	130	220	210	4,127
2017	январь	510	1010	790	90	150	140	4,126
2017	февраль	600	1200	930	90	190	140	3,889
2017	март	640	1410	1080	40	210	150	3,497
2017	апрель	690	1590	1200	50	180	120	3,583
2017	май	750	1650	1260	60	60	60	4,457
2017	июнь	830	1730	1330	80	80	70	4,419
2017	июль	870	1800	1400	40	70	70	4,131
2017	август	930	1910	1490	60	110	90	4,015
2017	сентябрь	1000	2050	1610	70	140	120	3,990
2017	октябрь	1100	2220	1760	100	170	150	4,090
2017	ноябрь	1190	2380	1890	90	160	130	4,029
2017	декабрь	1250	2510	1970	60	130	80	3,790
2018	январь	1380	2690	2110	130	180	140	4,256
2018	февраль	1520	2900	2240	140	210	130	4,124
2018	март	1610	3140	2400	90	240	160	3,820
2018	апрель	1700	3320	2550	90	180	150	4,073
2018	май	1760	3460	2640	60	140	90	3,870
2018	июнь	1860	3610	2760	100	150	120	4,216
2018	июль	1960	3710	2860	100	100	100	4,387
2018	август	1970	3750	2900	10	40	40	3,962
2018	сентябрь	2010	3870	2990	40	120	90	3,892

Рис. 3.6

учителя допускается выполнение данной работы в парах.

Для выполнения работы учащиеся должны иметь базовые навыки работы с электронными таблицами: уметь копировать и вставлять данные в таблицу, вводить формулы, пользоваться встроенными функциями. Также предполагается, что учащиеся в ходе изучения темы «Средние значения» уже познакомились с функциями MS Excel для нахождения мер центральной тенденции.

В ходе работы учащимся предлагается выполнить четыре задания.

**Задание 1:** нахождение мер центральной тенденции для числового набора: среднего арифметического, медианы, середины отрезка данных, минимального и максимального значений числового массива (для повышенного уровня: среднего геометрического и среднего гармонического).

**Задание 2:** расчет средней цены (за месяц, за период наблюдения) 1 кВт·ч электроэнергии для трехзонного счетчика на основе показаний счетчика и действующих тарифов.

**Задание 3:** расчет среднего годового изменения ВВП в процентах за 2004–2017 гг. для пяти стран мира.

**Задание 4:** нахождение средней скорости обработки данных сервером.

Задания 3 и 4 предназначены только для повышенного уровня изучения материала, поскольку предполагают вычисление среднего геометрического и гармонического.

### Ожидаемые результаты

Ответы: задание 1:

Среднее арифметическое	41,2
Медиана	34
Наименьшее значение	6
Наибольшее значение	99
Середина отрезка	52,5
Размах	93
Среднее геометрическое	31,6
Среднее гармоническое	22,5

Задание 2 (рис. 3.6).

Задание 3 (рис. 3.7).

ВВП, млрд \$	Россия	Множитель	Великобритания	Множитель	Индия	Множитель	Мексика	Множитель	Греция	Множитель
2004	591,0		2398,6		699,7		782,2		240,5	
2005	764,0	1,293	2520,7	1,051	808,9	1,156	877,5	1,122	247,8	1,030
2006	989,9	1,296	2692,6	1,068	920,3	1,138	975,4	1,112	273,3	1,103
2007	1299,7	1,313	3074,4	1,142	1201,1	1,305	1052,7	1,079	318,5	1,165
2008	1660,8	1,278	2890,6	0,940	1187,0	0,988	1110,0	1,054	354,5	1,113
2009	1222,6	0,736	2382,8	0,824	1323,9	1,115	900,0	0,811	330	0,931
2010	1524,9	1,247	2441,2	1,025	1656,6	1,251	1057,8	1,175	299,4	0,907
2011	2051,7	1,345	2619,7	1,073	1823,0	1,100	1180,5	1,116	287,8	0,961
2012	2210,3	1,077	2662,1	1,016	1827,6	1,003	1201,1	1,017	245,7	0,854
2013	2297,1	1,039	2739,8	1,029	1856,7	1,016	1274,4	1,061	239,9	0,976
2014	2063,7	0,898	3022,8	1,103	2039,1	1,098	1314,4	1,031	237	0,988
2015	1368,4	0,663	2885,6	0,955	2102,4	1,031	1169,6	0,890	195,5	0,825
2016	1284,7	0,939	2650,9	0,919	2274,2	1,082	1076,9	0,921	192,7	0,986
2017	1577,5	1,228	2622,4	0,989	2597,5	1,142	1149,9	1,068	200,3	1,039
Средний множитель		1,0784		1,0069		1,1062		1,0301		0,9860
Годовой прирост в %		7,8447		0,6885		10,6162		3,0084		-1,3971

Рис. 3.7



#### Задание 4 (рис. 3.8):



Рис. 3.8

Оценивание результатов работы целиком на усмотрение учителя. Обсуждение причины выбросов, а также выбора среднего для нахождения скорости работы сервера предполагается как устная работа в классе в процессе выполнения данного задания.

### Практическая работа 4. Случайная изменчивость

**Цель:** научиться средствами MS Excel группировать данные, находить частоту и строить гистограммы (диаграммы частот), извлекать из построенных гистограмм простейшую описательную информацию.

**Раздаточный материал и программное обеспечение:**

- ПК с установленным на нем процессором электронных таблиц;
- файл с электронной таблицей pr4\_work.xlsx;
- настоящее описание, ручка, тетрадь.

### Ход работы

Откройте файл pr4\_work.xlsx, изучите его содержание.

**Задание 1.** Откройте лист «Задание 1». В ячейках A2–A241 содержатся данные о напряжении в домашней электросети, полученные при помощи бытового вольтметра (рис. 4.1) в течение дня в отдельные моменты (всего 240 измерений).

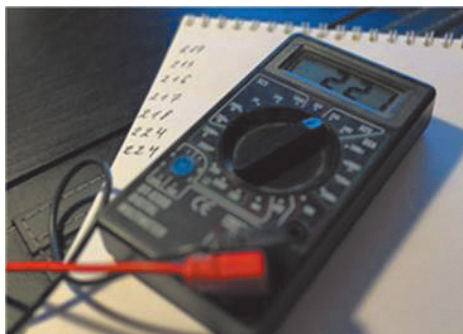


Рис. 4.1

**Средние значения.** Сначала найдите меры центральной тенденции массива. Для этого в ячейки D1–D4 впишите формулы для среднего арифметического, медианы, наименьшего и наибольшего значений (рис. 4.2):

D1				=СРЗНАЧ(A2:A241)
	A	B	C	D
1	Напряжение, В	Среднее арифметическое	220,225	
2	223	Медиана		
3	220	Минимум		
4	227	Максимум		

Рис. 4.2

**Группировка и нахождение частот.** В ячейках C8–C28 содержатся значения напряжения от 210 (минимум) до 230 вольт (максимум). Нужно найти, сколько раз вольтметр зафиксировал каждое из этих значений. Для этого воспользуйтесь функцией СЧЕТЕСЛИ. Синтаксис (правила написания) функции в MS Excel: =СЧЕТЕСЛИ(массив; число). Найдем, сколько раз в массиве встречается значение «210», оно записано в ячейке C8. Для этого в ячейку D8 впишем формулу (рис. 4.3). Скопируйте эту формулу в ячейки D9–D28.

				=СЧЕТЕСЛИ(A:A;C8)
	B	C	D	
		Напряжение	Количество	
		210	2	

Рис. 4.3

Теперь нужно найти частоты каждого события. Каждое число в полученном массиве нужно разделить на 240 (общее число измерений), в результате получится массив частот. Введем формулу для частоты события «210 В» в ячейку E8 (рис. 4.4). Скопируйте эту формулу в ячейки E9–E28.

E8					=D8/240
	A	B	C	D	E
7	220		Напряжение	Количество	Частота
8	225		210	2	0,008333333
9	223		211	3	
10	222		212	2	
11	219		213	4	

Рис. 4.4

**Гистограмма.** Постройте столбиковую диаграмму частот — гистограмму для массива частот (ячейки E8–E28). Оформите гистограмму должным образом: выберите данные для горизонтальной оси (на ней должны отображаться значения напряжения), подберите красивый боковой зазор между столбиками, выберите цветное оформление.

**Вопрос.** Как описать одним-двумя словами форму гистограммы? Какие из известных вам величин имеют внешне похожий закон распределения?

**Задание 2.** Откройте лист «Данные». В ячейках A2–A293 содержатся результаты измерений диаметра шоколадных драже с орехами. Измерения производились штангенциркулем с точностью до 0,1 мм (рис. 4.5).



Рис. 4.5

Скопируйте этот массив данных на лист «Задание 2» в ячейки B2–B293. В ячейках E1–E5 автоматически появятся меры центральной тенденции.

Выберите подходящий шаг группировки и впишите его в ячейку E6. В ячейке E7 появится количество интервалов, а сами интервалы появятся в столбцах G–I. В столбце K появится массив частот. На рисунке 4.6 показан результат группировки с шагом 1 мм.

D	E	F	G	H	I	J	K
Среднее арифметическое	18,67		Интервалы		Количество	Частота	
Медиана	18,65		14,6	-	15,6	5	0,01712
Минимум	14,6		15,6	-	16,6	24	0,08219
Максимум	23,5		16,6	-	17,6	48	0,16438
Размах	8,9		17,6	-	18,6	69	0,2363
Шаг группировки	1		18,6	-	19,6	69	0,2363
Количество интервалов	9		19,6	-	20,6	47	0,16096
			20,6	-	21,6	21	0,07192
			21,6	-	22,6	7	0,02397
			22,6	-	23,6	2	0,00685

Рис. 4.6

Слева появится гистограмма с шагом 1 мм (рис. 4.7). Как видно из рисунка, шаг 1 мм не очень хороший выбор. Подберите шаг группировки так, чтобы форма гистограммы как можно лучше отражала вырисовывающуюся закономерность.

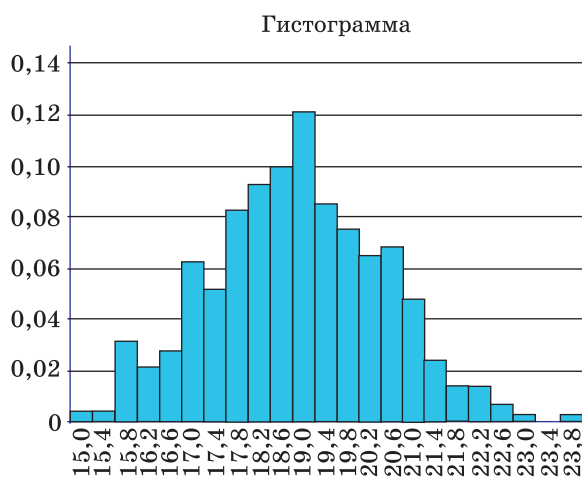


Рис. 4.7

### Вопросы

- Что, по вашему мнению, влияет на изменчивость диаметра драже?
- Какой шаг группировки, по вашему мнению, подходит лучше всего?
- Найдите с помощью MS Excel частоту событий «диаметр драже не превышает 17 мм» и «диаметр драже от 17 до 20 мм».

**Задание 3.** Маша и Витя проводят эксперимент, пытаясь найти какие-нибудь закономерности при бросании игральных кубиков. Маша кидает игральный кубик до тех пор, пока не выпадет 5 или 6 очков. Как только это происходит, Маша записывает в таблицу, на каком по счету броске это случилось, и начинает следующую серию бросков, снова до появления 5 или 6 очков. Витя делает то же самое, но он ждет появления 3 или 4 очков. В ходе эксперимента каждый сделал по 200 таких серий бросков. Результаты показаны на листе «Данные». Скопируйте результаты с листа «Данные» и вставьте их в ячейки A3–B202 листа «Задание 3».

Сгруппируйте измерения Маши. Найдите, сколько раз Маше потребовался один бросок. Для этого используйте функцию СЧЕТЕСЛИ в ячейке E3 (рис. 4.8). Тем самым вы найдете, сколько раз 5 или 6 очков выпали у Маши с первой попытки. Аналогично найдите остальные значения (сколько раз — со второй, с третьей попытки и так далее). Для этого скопируйте формулу в ячейки E4–E19.

E3    :    ✕    ✓    f_x    =СЧЁТЕСЛИ(A:A;D3)						
1	A	B	C	D	E	F
1	Игральная кость				Маша	
2	Маша	Витя		С какого раза выпало	Сколько раз	Частота
3	3	5		1	64	
4	1	3		2		
5	1	2		3		
6	3	1		4		

Рис. 4.8

Составьте массив частот в ячейках F3–F19 (рис. 4.9):

	=E3/200		
	D	E	F
		Маша	
	С какого раза выпало	Сколько раз	Частота
	1	64	0,32

Рис. 4.9

Самостоятельно сгруппируйте данные Вити и вычислите частоты результатов. Ниже автоматически отобразятся гистограммы результатов Маши (слева) и Вити (справа). Сравните эти гистограммы.

### Вопросы

- Можно ли сказать, что гистограммы в этих двух опытах похожи?
- Какова в эксперименте Вити примерная частота события «3 или 4 очка выпали с первого раза»?
- С помощью MS Excel найдите частоту событий «Вите понадобилось больше десяти попыток», «Маше понадобилось меньше семи попыток».

**Задание 4.** На сервере интернет-магазина хранятся данные о товарах и онлайн-заказах. Компания-оператор обеспечивает работу сервера. Если в работе сервера случился сбой (неисправность), то в компанию автоматически поступает заявка. На устранение сбоя уходит какое-то время. За сутки в компанию поступило 763 заявки.

На листе «Данные» в ячейках F2–F764 содержатся данные о времени устранения сбоя, в минутах. Скопируйте эти данные в ячейки B2–B764 листа «Задание 4». В ячейку H1 введите какой-нибудь шаг группировки (в минутах). Справа появится гистограмма. Подберите подходящий шаг группировки.

### Вопросы

- Какой шаг группировки, по вашему мнению, подходит лучше всего?
- Найдите частоту события «устранение сбоя занимает не больше 60 минут».

### Пояснения для учителя

Данная работа носит интенсивно обучающий характер. Рекомендуется не столько оценивать результаты работы учеников, сколько направлять их деятельность.

Практическая работа рассчитана на два урока (может быть сокращена до одного, при этом часть материала опускается). На усмотрение учителя допускается выполнение данной работы в учебных парах.

Для выполнения учащиеся должны иметь базовые навыки работы с электронными таблицами: уметь копировать и вставлять данные в таблицу, вводить формулы, пользоваться встроенными функциями, строить диаграммы.

В ходе работы учащимся предлагается выполнить четыре задания, связанные с поиском центральной тенденции, группировкой данных и построением гистограмм.

Бланки ответов учащиеся сдают учителю в конце урока. Оценивание результатов работы целиком оставлено на усмотрение учителя.

В конце урока желательно обсудить результаты практической работы:

- Сравните гистограммы, получившиеся в выполненных заданиях.

- Какие гистограммы схожи по форме.
- Какие явления из заданий, возможно, имеют схожий характер изменчивости.

**Итоги практической работы.** С помощью MS Excel удобно строить гистограммы. Для разных изменчивых величин характерны гистограммы разных форм. По форме гистограммы иногда удается судить о закономерностях в случайной изменчивости. По гистограмме можно строить предположения о наиболее и наименее частых событиях, о доле тех или иных значений изменчивой величины, примерно находить средние значения. Гистограммы в разных опытах могут оказаться внешне схожими. Но внешнего сходства недостаточно, чтобы утверждать, что мы имеем дело с одинаковыми видами изменчивости.

### Ожидаемые результаты

Результаты учащихся могут незначительно отличаться от предполагаемых.

**Задание 1.** Шаг группировки 1 вольт (рис. 4.10):

С	D	E
Среднее арифметическое	220,225	
Медиана	220	
Минимум	210	
Максимум	230	
Напряжение	Количество	Частота
210	2	0,008333333
211	3	0,0125
212	2	0,008333333
213	4	0,016666667
214	5	0,020833333
215	8	0,033333333
216	13	0,054166667
217	17	0,070833333
218	20	0,083333333
219	25	0,104166667
220	29	0,120833333
221	27	0,1125
222	22	0,091666667
223	18	0,075
224	14	0,058333333
225	12	0,05
226	7	0,029166667
227	4	0,016666667
228	3	0,0125
229	2	0,008333333
230	3	0,0125

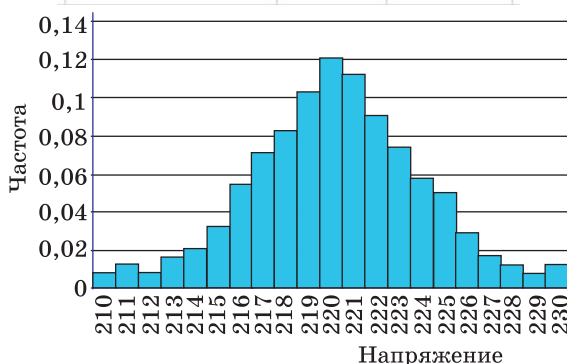


Рис. 4.10



**Ответ:** гистограмма напоминает колокол. Внешне похожие распределения имеют рост человека, длина пяди, срок службы электрического чайника, количество выпавших орлов при бросании десяти монет.

Задание 2. Показаны результаты (рис. 4.11–4.13), полученные при группировках с шагом 0,6, 0,75 и 1.

Шаг группировки 0,6:

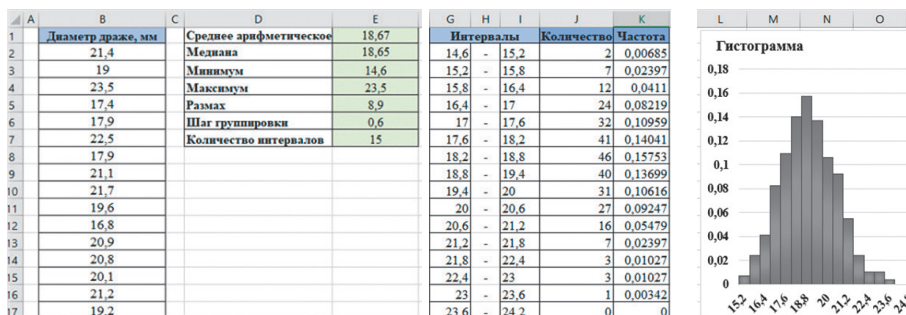


Рис. 4.11

Шаг группировки 0,75:

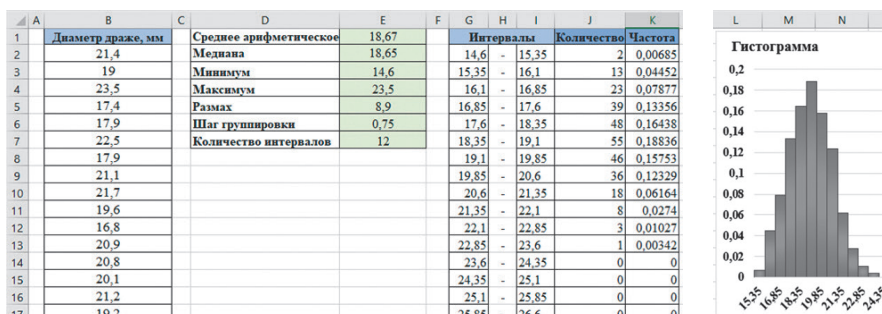


Рис. 4.12

Шаг группировки 1:

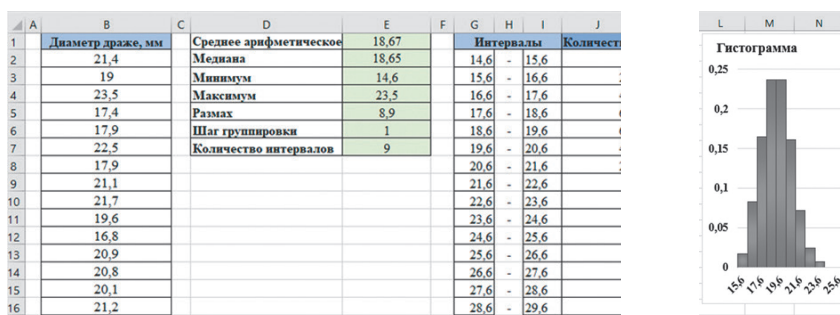


Рис. 4.13

**Ответ:** а) на изменчивость результатов измерений драже влияет размер ореха, толщины слоя шоколада, глазури, а также неточности и ошибки измерения, быть может, иные факторы, которые нам неизвестны; б) вероятные ответы: от 0,6 до 1. Если интервал слишком маленький, то гистограмма слишком сильно отражает случайную изменчивость, имеет пилообразную форму. Это мешает видеть закономерность. Если интервал слишком большой, то гистограмма теряет инфор-

мативность — данные «слипаются». Нужно выбрать что-то промежуточное, при этом четких правил нет. Подходящим шагом группировки следует считать такой шаг, при котором, с одной стороны, гистограмма информативна, а с другой стороны, на ней сглажены случайные колебания. в) Частота события «диаметр драже не превышает 17 мм» равна примерно 0,154, а события «диаметр от 17 до 20 мм» — примерно 0,651. (Эти значения получены при шаге группировки 0,6.)

### Задание 3 (рис. 4.14):

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Игральная кость				Маша		Витя	
2	Маша	Витя		С какого раза выпало	Сколько раз	Частота	Сколько раз	Частота
3	3	5		1	64	0,32	70	0,35
4	1	3		2	42	0,21	37	0,185
5	1	2		3	28	0,14	28	0,14
6	3	1		4	24	0,12	22	0,11
7	1	1		5	14	0,07	15	0,075
8	1	1		6	8	0,04	10	0,05
9	7	1		7	5	0,025	8	0,04
10	1	1		8	3	0,015	5	0,025
11	1	3		9	2	0,01	1	0,005
12	5	1		10	3	0,015	2	0,01
13	1	5		11	2	0,01	1	0,005
14	2	2		12	1	0,005	0	0
15	5	5		13	2	0,01	1	0,005
16	6	4		14	1	0,005	0	0
17	12	3		15	0	0	0	0
18	1	5		16	0	0	0	0
19	2	6		17	1	0,005	0	0

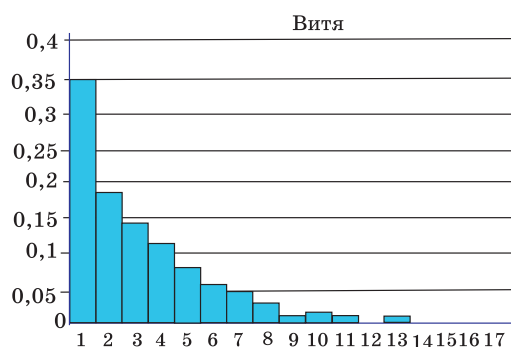
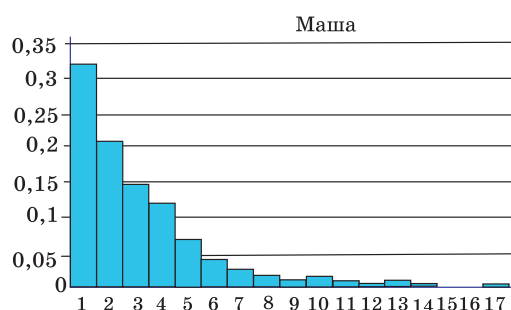


Рис. 4.14

Ответы: а) формы гистограмм схожи; б) 0,35; в) частота события «Вите понадобилось бросать кубик больше 10 раз» равна 0,01, а события «Маше понадобилось меньше семи бросков» — 0,9.

Задание 4. Шаг группировки 60 минут (рис. 4.15).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Номер	Время устранения сбоя, мин	min	max	2368		Шаг группировки	60
2	1	514					Кол-во интервалов	40
3	2	1762					Кол-во	Частота
4	3	245	0	60	330		0,432503277	
5	4	213	60	120	135		0,176933159	
6	5	111	120	180	76		0,099606815	
7	6	112	180	240	49		0,064220183	
8	7	6	240	300	36		0,047182176	
9	8	1485	300	360	30		0,03931848	
10	9	495	360	420	20		0,02621232	
11	10	428	420	480	15		0,01965924	
12	11	456	480	540	8		0,010484928	
13	12	84	540	600	6		0,007863696	
14	13	12	600	660	6		0,007863696	
15	14	213	660	720	3		0,003931848	
16	15	1157	720	780	3		0,003931848	
17	16	39	780	840	3		0,003931848	
18	17	1404	840	900	3		0,003931848	
19	18	379	900	960	2		0,002621232	
20	19	332	960	1020	3		0,003931848	
21	20	854	1020	1080	5		0,00655308	
22	21	1598	1080	1140	5		0,00655308	
23	22	129	1140	1200	4		0,005242464	
24	23	366	1200	1260	2		0,002621232	
25	24	803	1260	1320	1		0,001310616	

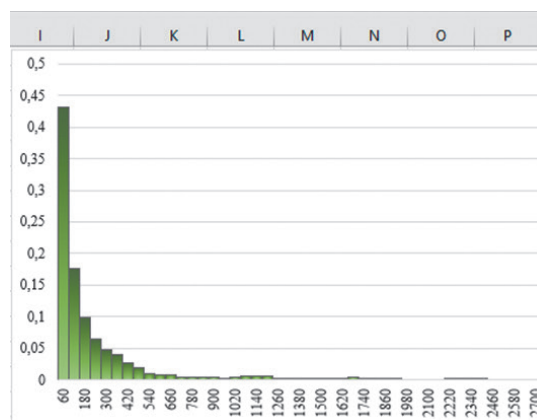


Рис. 4.15

Ответы: а) 60 минут; б) 0,4325.

Продолжение 3. Начало на с. 20.

Тема: «Многочисленные числа»

№ 3	1	2	3	4	5
А	0	1000	8008	3333	100 000
Б	6987	2199	6446	876 022	777 777
В	123 456	600 004	543 679	303 030	950
Г	879	436	444	187	304
Д	100	8	5	4	2
Е	3	9	10 000	65 500	99 099
Ж	6	98 765	45 302	15	99
З	1	78 001	47	60	1 000 000
И	43 564	54 098	82	3 457 980	4 040 231

Продолжение на с. 62.