

# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ВЕРТИКАЛЬ

## ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКА. 7 КЛАСС (2 ч./нед.)

### Урок 60. Как оценивают вероятность событий

*Примерный сценарий урока по теме «Как оценивают вероятность событий». Учитель может на свое усмотрение использовать сценарий целиком или частично наряду с собственными разработками и материалами учебника<sup>1</sup>. Авторы будут благодарны за замечания и предложения по структуре и содержанию сценариев.*

**Цель урока** – сформировать первичные представления о том, как оценивается вероятность события.

На прошлом уроке мы говорили, что точное значение вероятности событий в повседневной жизни знать, как правило, не требуется. Но представителям многих профессий нужно уметь оценивать вероятность события с высокой точностью. Вероятность часто оценивается при помощи собранных данных: синоптики это делают на основе данных о погоде, медики – на основе исследований, инженеры – на основе экспериментов.

В социологии и маркетинге для оценки вероятностей используются опросы и анкетирования. Опрос используется для получения надежных данных на основе выборки.

**Пример 1.** В классе провели опрос «У кого в семье живет собака?». Выборкой из всего множества школьников здесь служит один класс.

Опрос показал, что из 32 учеников собаку дома держат 7 человек. Значит, неизвестная вероятность события «В случайно выбранной семье есть собака» оценивается дробью  $\frac{7}{32}$ .



Нельзя утверждать, что эта оценка – точное значение вероятности события «У школьника дома есть собака». Такая оценка – случайная величина. Она зависит от выборки и будет меняться от класса к классу (проведите свой опрос и сравните результаты).

<sup>1</sup> Математика 7 – 9 класс. Теория вероятностей и статистика / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров, И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко. – 3-е изд., стереотипное. – М.: МЦНМО: ОАО «Московские учебники», 2011. – 256 с.: ил.

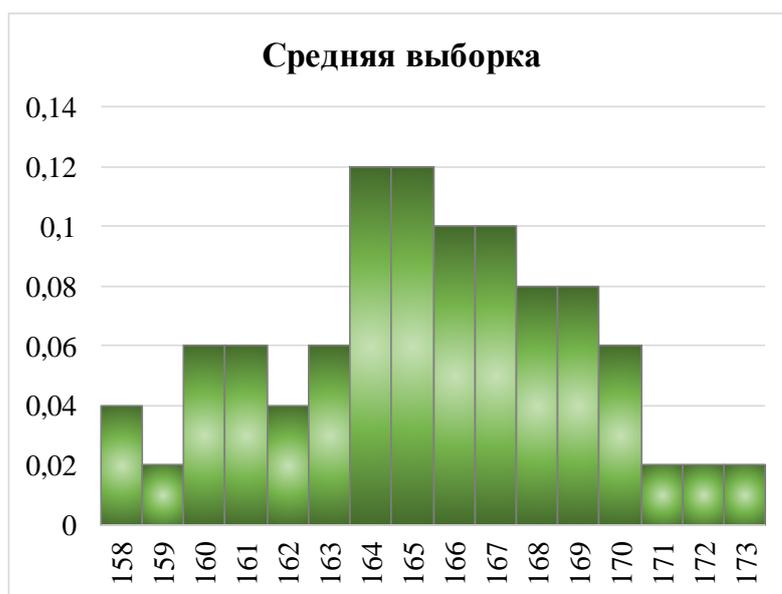
Предложите учащимся подумать, какие свойства выборки влияют на оценку вероятности исследуемого события.

**Желательный результат обсуждения.** Влиять могут различные факторы. Например, если опрос проводили бы в деревне, то оценка была бы выше: в деревне собак заводят не только в качестве любимцев, но и для охраны. То есть, оценка может зависеть от культурных традиций местности и подобного.

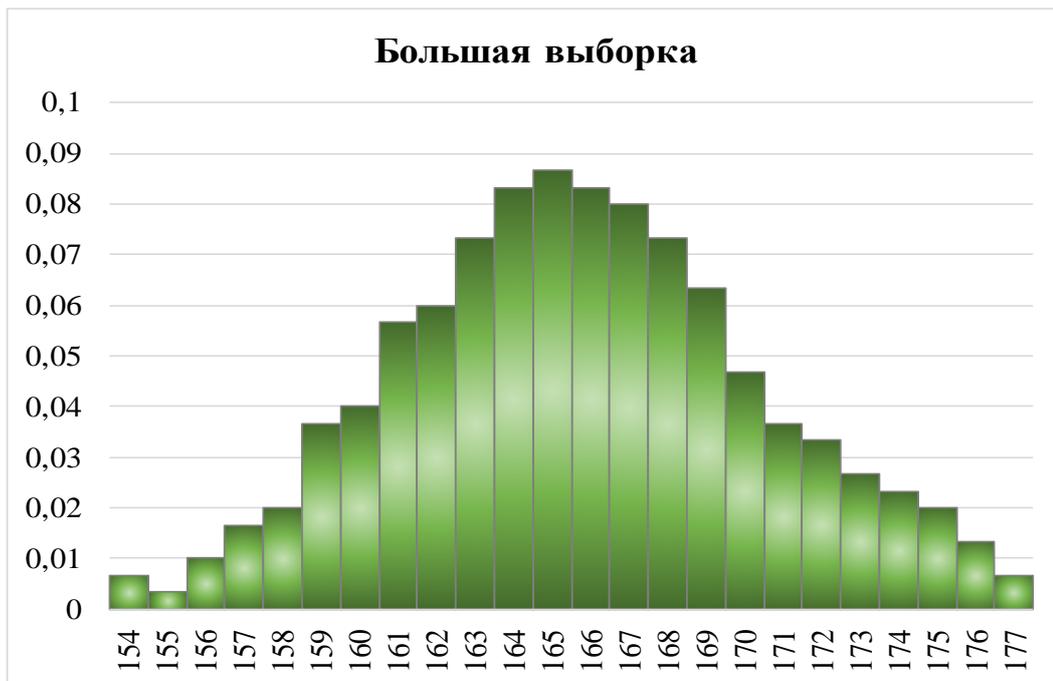
На точность измерения влияет также способ получения выборки. Если мы ищем вероятность события «В семье есть собака», то выборка должна быть случайной. Например, если мы придем проводить опрос на площадку для дрессировки собак, то результат будет «100% опрошенных имеет собаку». Вряд ли эти данные можно использовать.

Чем больше выборка, тем, скорее всего, результат будет ближе к истинной вероятности.

**Пример 2.** Ранее (урок 44) мы рассматривали гистограммы «Рост девушек». Гистограмма «Средняя выборка» построена по результатам измерения 50 девушек.



По гистограмме можно оценить вероятность события «Рост случайно выбранной девушки равен 166 см» (вероятность оценивается в 0,1). Если оценить вероятность на выборке из 300 девушек (см. гистограмму «Большая выборка»), то значение немного отличается (примерно 0,082). Какое значение ближе к истинному? Точно сказать нельзя, но, скорее всего, то значение, которое получено на большей выборке.



Информация о росте нужна производителям одежды, о доле семей с собаками – фирме, открывающей зоомагазина.

Статистические методы – неотъемлемая часть современных маркетинговых исследований. Они применяются для изучения привычек потребителей, их отношения к товару, имиджу компании, реакции на рекламу и т.д.

**Пример 3.** В торговом центре планируется открыть новый ресторан итальянской кухни. Для определения ценовой политики ресторана проводится маркетинговое исследование: опрос граждан в торговом центре и рядом с ним. Результаты опроса:

Сколько вы готовы заплатить за бизнес-ланч в итальянском ресторане?				
Варианты ответа:				
Меньше 200 рублей	200-250 рублей	250-300 рублей	300-350 рублей	350 рублей и более
Частота ответа:				
0,16	0,34	0,26	0,14	0,1

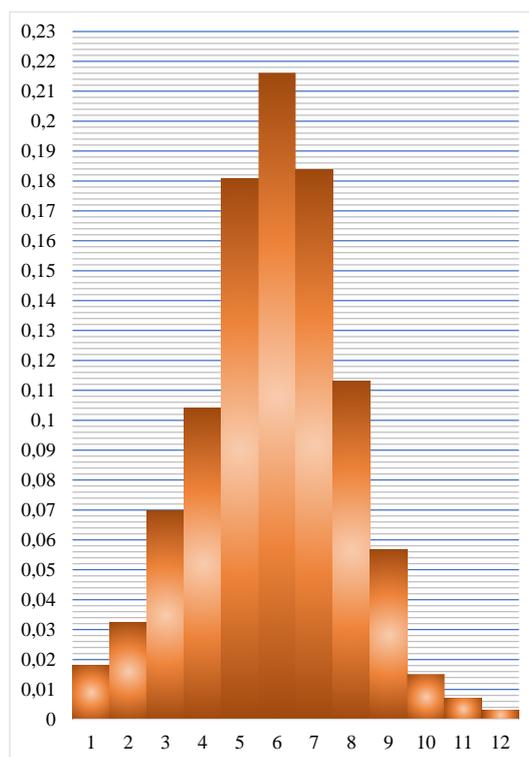
Какие выводы можно сделать по результатам опроса?

**Желательный результат обсуждения.** По результатам опроса можно сделать оценки вероятности того, что случайно зашедший в ресторан посетитель решит пообедать в ресторане за ту или иную цену. Эта информация полезна для разработки меню.

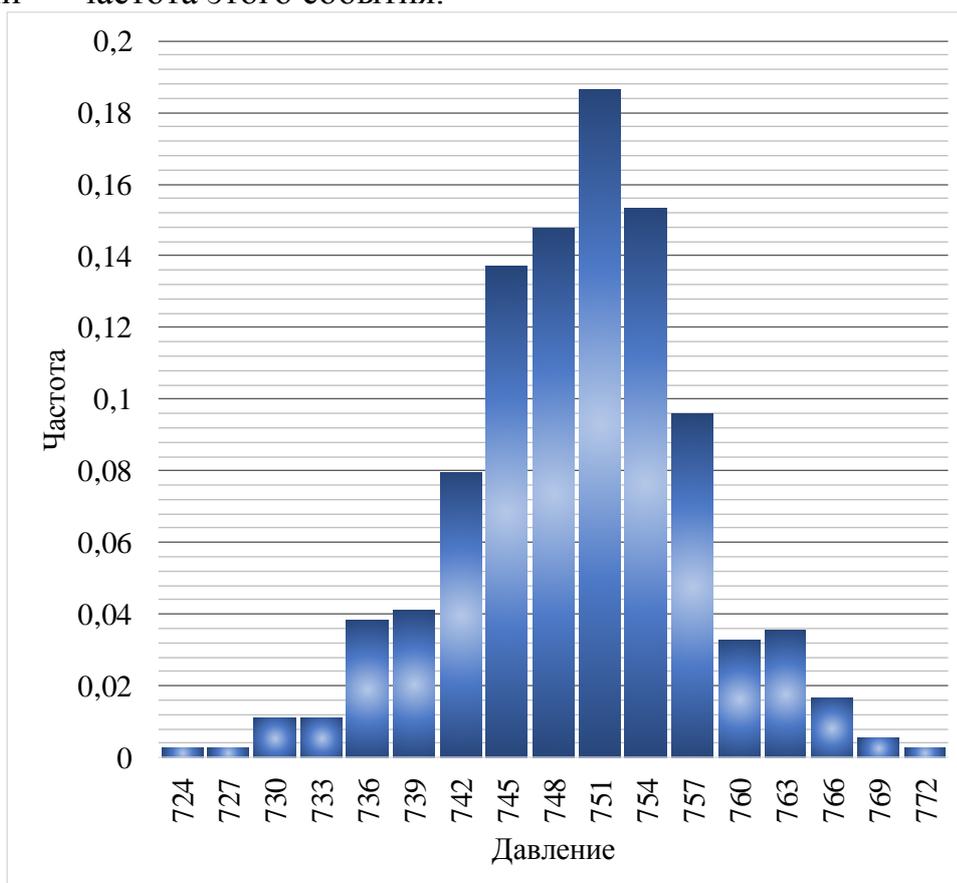
**Пример 4.** На гистограмме данные о том, сколько лет служит электрический чайник одной конкретной модели. Оцените вероятность того, что чайник прослужит:

- а) не больше 2-х лет;
- б) больше 8-и лет;
- в) Сколько примерно ожидать сломанных чайников из партии в 1000 чайников в течение двух лет эксплуатации?

**Ответ:** а) примерно 0,05; б) примерно 0,2; в) 50 чайников.



**Пример 5.** Метеостанция ежедневно в 12:00 измеряет атмосферное давление в Москве. Гистограмма построена по результатам измерений в течение года – с марта 2018 г. по февраль 2019 г. По горизонтали отмечено атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба (шаг группировки 3 мм.рт.ст), а по вертикали — частота этого события.

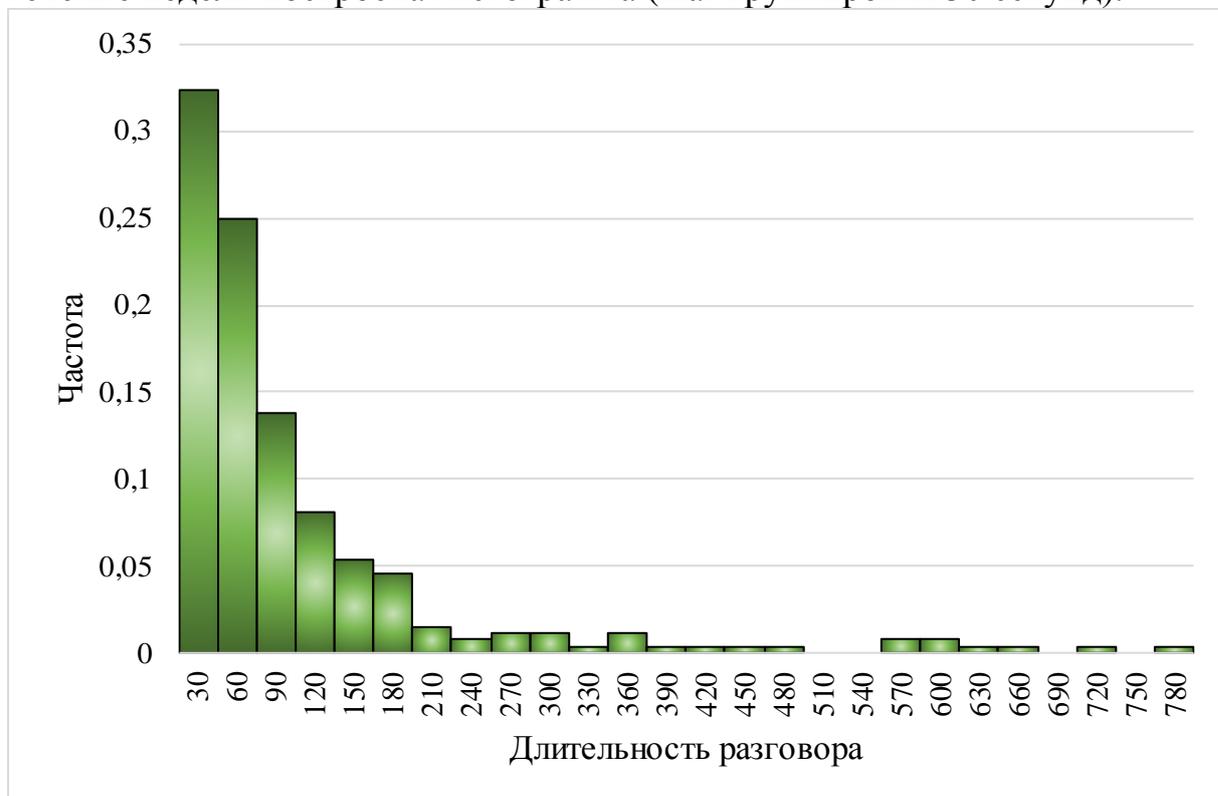


Можно ли, по вашему мнению, считать событие «Атмосферное давление в Москве будет от 730 до 769 мм.рт.ст» практически достоверным?

**Желательный результат обсуждения.** По гистограмме можно приблизительно оценить вероятность того, что это событие не наступит (не

более 0,01). Если принять решающее правило «Если вероятность события меньше 0,01, то оно маловероятно», то событие «Атмосферное давление в Москве будет от 730 до 769 мм.рт.ст» можно считать практически достоверным.

**Пример 6.** По данным о длительности телефонных разговоров Николая в течение недели построена гистограмма (шаг группировки 30 секунд).



Можно ли считать практически достоверным событием тот факт, что телефонный разговор Николая продлится

- а) не более минуты?
- б) не более 10 минут?

**Желательный результат обсуждения.** По гистограмме можно оценить вероятность разговора длительностью не более минуты – она около 0,58. Это событие никак нельзя назвать практически достоверным. А вот то, что разговор продлится более 10 минут, можно назвать маловероятным.

**Итоги урока.** На основе статистических данных можно оценивать вероятность события. Точность оценки зависит от качества и объема выборки.

**Рекомендуемое домашнее задание:** учебник, с. 86 №1–5, с.88 №2–4.