



Сколько рыб в озере? Сколько машин такси в городе?

Далее мы рассмотрим два примера оценки параметров генеральной совокупности, в частности ее размера, с помощью выборок.

Рыбы

Подсчитать, сколько всего рыб в озере, непросто, особенно если озеро большое, а вода в нем мутная. Тем не менее биологи знают, как решить эту задачу. Разумеется, для этого нужно использовать методы статистики. Очень часто используется так называемый метод двойного охвата, который заключается в следующем.

1. Нужно выловить некоторое количество рыб, пометить их и выпустить обратно в озеро. Разумеется, ловить рыбу нужно так, чтобы не поранить ее. Для этого рыбу можно оглушить электрическим током. Метка не должна влиять ни на подвижность рыбы, ни на ее выживаемость. Также необходимо, чтобы метка сохраняла длительную устойчивость к воздействиям среды.

2. Должно пройти некоторое время (порядка нескольких дней), чтобы помеченные рыбы распространялись по всему озеру. Затем нужно заново выловить определенное количество рыб (именно в этом заключается суть метода двойного охвата), необязательно такое же, как в первый раз.

3. Нужно произвести расчеты: если в озере N рыб, а мы пометили M из них, то соотношение помеченных рыб к общему их числу равно M/N . Объем повторно взятой выборки, которую можно считать репрезентативной выборкой рыбы в озере, равен C . Из C выловленных рыб R помеченных. Разумно предположить, что доля помеченных рыб во второй выборке равна доле помеченных рыб в озере, иными словами,

$$\frac{M}{N} \approx \frac{R}{C}$$

Таким образом, примерное число рыб в озере N равно

$$N \approx \frac{M \cdot C}{R}$$

Рассмотрим пример с конкретными числами.

Сначала вылавливается и помечается M рыб (их можно считать случайной выборкой из N рыб, обитающих в озере). В нашем случае $M = 15$.

