К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Макеенко Г.И., Цурганов А.Г.
УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

Повышению научно-теоретического уровня преподавания специальных дисциплин в медицинском университете способствует введение в преподавание элементов высшей математики. Чтобы обеспечить овладение студентами научными знаниями необходимо сделать излагаемый материал доступным для понимания, научить связывать математическую структуру законов с их реальным содержанием. Подчеркивая важность и необходимость математических абстракций, студентам следует постоянно указывать на реальное толкование их в физике, биологии, медицине. Достоверность даже самых эффективных научных исследований можно подтвердить, только используя математические методы. Учитывая важность решаемых исследователями задач, хотелось бы подчеркнуть, что формальное использование математических методов обработки информации таит в себе опасность неправильного толкования получаемых результатов. Например, практическое применение методов математической статистики не должно сводиться к простому использованию компьютерных программ для придания работе стандартного вида, удовлетворяющего современным требованиям Поскольку в таком случае это просто вопрос моды. Необходима такая форма теоретического мышления, которая основывается на знакомстве с историей формирования научных методов математической статистики. Применение такого подхода в обучении делает возможным точное усвоение терминологии и правильное использование соответствующих величин в расчетах.

Естественно, что главная роль в формировании у студентов точного понимания математической символики и стоящих за ней понятий математической статистики отводится преподавателям математики. Однако не следует забывать об этом и преподавателям кафедр специальных дисциплин, ведь по прошествии некоторого времени студенты забывают о конкретном содержании статистических методов и начинают использовать их, допуская ошибки. В связи с этим необходимо напоминать о том, что исследователь имеет дело с генеральной совокупностью возможных значений случайной величины X, которая описывается генеральными параметрами, такими, как математическое ожидание случайной величины $\mu = M[X]$, среднее квадратическое отклонение значений случайной величины от ее математического ожидания $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \mu)^2}{n}}$,где n – объем генеральной совокупности, дисперсия $D[X] = \sigma^2$. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение характеризуют разброс значений случайной величины X вокруг ее математического ожидания μ. Эти величины остаются для исследователя как правило неизвестными, потому, что он редко имеет дело сразу со всей генеральной совокупностью, но в состоянии указать их истинное значение с помощью статистических оценок. Для этого проводится исследование, в результате которого получается набор данных, называемый выборкой (выборочной совокупностью), извлеченной из генеральной совокупности. По результатам выборки рассчитываются выборочные характеристики для оценки генеральных параметров. Для оценки математического ожидания μ применяется выборочная средняя $\bar{x}$. В большинстве случаев расчет выборочной средней производится по формуле среднего арифметического, но есть ряд задач в которых возможен иной расчет выборочной средней, например, средняя квадратическая, средняя геометрическая, средняя гармоническая, лишь бы она была несмещенной оценкой математического ожидания (истинного значения). Для оценки среднего квадратического отклонения случайной величины от ее математического ожидания σ служит несмещенная оценка- исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение случайных значений выборки от их выборочной средней $s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$, где n- объем выборки, как правило, гораздо меньший, чем объем генеральной совокупности. Если исследование проводится многократно, то из генеральной совокупности извлекается несколько выборок, для каждой из которых расчитывается своя выборочная средняя. В свою очередь эти выборочные средние составляют некоторую статистическую совокупность, характеризуемую средним квадратическим отклонением выборочной средней от ее математического ожидания (среднего выборочных средних) $s_{\bar{x}}$, для отыскания которой было бы необходимо проведение нескольких серий испытаний, что, как правило, просто невозможно осуществить практически. Но основываясь на предельных теоремах теории вероятностей, учитывая, что дисперсия среднего арифметического одинаково распределенных независимых случайных величин обратно пропорциональна их числу $D[\bar{X}] = \frac{D[X]}{n}$, можно связать оценку среднего квадратического отклонения выборочной средней с оценкой среднего квадратического отклонения выборочных значений от их выборочной средней соотношением $s_{\bar{x}} = \frac{s_x}{\sqrt{n}}$. На основании среднего квадратического отклонения выборочной средней строится доверительный интервал $[\bar{x} - \Delta\bar{x}, \bar{x} + \Delta\bar{x}]$, который только с определенной долей вероятности α (0,95; 0,99 ; 0,999) позволяет оценить интервал в котором может быть заключено истинное значение генерального параметра. Чем меньше для данного α будет $\Delta\bar{x}$, тем точнее наша оценка $\bar{x}$. Справедливо соотношение $P(|\bar{x} - \mu| < \Delta\bar{x}) = P(\bar{x} - \Delta\bar{x} < \mu < \bar{x} + \Delta\bar{x}) = \alpha$, которое значит, что вероятность того, что интервал со случайными концами покроет неизвестный параметр, равна α. На самом деле μ есть постоянная величина и неравенство $\bar{x} - \Delta\bar{x} < \mu < \bar{x} + \Delta\bar{x}$ или достоверно, если μ удовлетворяет этому неравенству, или невозможно, когда μ не лежит в указанных границах. Значения μ, попавшие в интервал с фиксированными границами, мы можем, однако, трактовать как согласующиеся с данными произведенной выборки, тогда как те значения μ, которые не попадают в интервал, обладают тем свойством, что для них отклонения $|\bar{x} - \mu|$ превосходят $\Delta\bar{x}$ и считаются практически невозможными, так как вероятность получить подобного рода отклонения не превышает $1-\alpha$.

Таким образом, при решении учебных и научных задач все кафедры медицинского вуза должны придерживаться единых подходов в вопросах правильного использования методов математической статистки.