

© В. С. Ипатов

**ПО ПОВОДУ СТАТЬИ М. В. КОЗЛОВА И Е. Л. ВОРОБЕЙЧИКА
«ОСТОРОЖНО — НЕКОРРЕКТНЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ДАННЫХ
ИЛИ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ
В БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ»**

V. S. IPATOV. ON THE PAPER BY M. V. KOZLOV AND E. L. VOROBICHNIK «BEWARE — INCORRECT APPROACHES TO DATA ANALYSIS, OR USE OF NON-PARAMETRIC METHODS IN BOTANICAL RESEARCH»

Санкт-Петербургский государственный университет
199034 С.-Петербург, Университетская наб., 7/9
Тел.: (812) 328-14-72
E-mail: vsipatov@mail.ru
Поступила 02.11.2011

Комментарии к статье М. В. Козлова и Е. Л. Воробейчика.

К л ю ч е в ы е с л о в а: статистические методы, критерии, вероятность, распределение, достоверность.

Авторы (М. В. Козлов и Е. Л. Воробейчик) отказываются от полемики, очевидно, считая содержание своей статьи абсолютной истиной. На самом деле, как я покажу далее, есть о чем спорить.

Исходный посыл статьи — обвинение меня в отказе от использования статистики, статистических методов, статистического анализа. Во-первых, таких призывов в статье нет. Во-вторых, в статье идет речь о конкретной ситуации — неприменимости параметрических критериев вероятностной оценки достоверности параметров распределения в случае отклонения его от нормального. И это не мной придумано. Более того, в моей статье прямо указывается, что отклонения от нормального распределения не служат препятствием для вычисления и использования параметров. И, кроме того, в ботанике широко и с успехом используются показатели, для которых не предложено вероятностных оценок (например, для ряда коэффициентов сходства и различия). В-третьих, статистика по определению не сводится к исчислению вероятностей.

Авторы обращают внимание на то, что в ряде случаев можно трансформировать распределение в нормальное, используя, например, логарифмическую шкалу или извлекая из значения признака квадратный корень и т. п. Формально, это правильно. Однако при такой трансформальности признак переводится в иную размерность. Например, если исследуется площадь, при извлечении квадратного корня она превращается в грубый эквивалент длины, а это уже иная сущность, иной признак. К тому же нельзя утверждать, что уровень достоверности (значимости) параметра в трансформированном распределении совпадает с таковым в исходном распределении.

О непараметрических критериях. Задача моей статьи — обратить внимание на условия применения вероятностных оценок достоверности, значимости традиционным для ботаников методом использованием параметрических критериев независимо от формы распределения. При применении непараметрического критерия возникают некоторые трудности. В частности, сравниваются не конкретные параметры, а центральные тенденции, характеризующиеся в основном медианами (об этом пишут и сами авторы). Исследователя могут интересовать средние.

О малых выборках. Я обращаю внимание на то, что проверить нормальность распределения не представляется возможным. И все же применяются параметрические критерии, что приводит к неопределенности оценок достоверности.

Авторы упрекают меня в использовании термина «достоверность». Это не ко мне. Термин «достоверность», с вполне определенным смыслом, широко используется в пособиях, написанных профессиональными авторами.

Авторы обвиняют меня в безграмотности, в частности, указывая на невозможность судить о различии средних по разнице между средними к сумме их оценок умноженных на нормированные отклонения (критерий t). Обычно различие устанавливается, используя нормированное отклонение (t) как разницу между средними, деленную на ошибку разницы. Однако можно установить сам факт различия и иным путем: сопоставляя амплитуды, в которых могут находиться генеральные средние. Нижняя граница определяется как эмпирическая средняя минус ошибка, умноженная на t , верхняя — как сумма средней и ошибка, умноженная на t . Если амплитуды не пересекаются, то можно утверждать, что средние различаются (конечно, с определенной вероятностью). Это и приводит к возможности использовать частного от деления разницы между средними к сумме их ошибок, умноженных на нормированное отношение. Если числитель больше делителя, это свидетельствует о различии средних. В этом случае t не вычисляется, а берется из таблицы при заданном уровне значимости, применяемом для исследования. Имеется нюанс: поскольку t двусторонний критерий, его значения берутся на удвоенном уровне значимости.

Авторы соглашаются с фундаментальным принципом воспроизводимости, заключающемся в том, что надежность результатов, их правдоподобность может подтверждаться, если повторяется в других выборках на аналогичных объектах. И тут же опровергают его гипотетическим примером: если на 99 выборках одна не подтверждает закономерность, то результат будет не воспроизводимым. Ничего подобного я не утверждаю. Легко вычислить вероятность «воспроизводимости» (почти 99 %). Признать ли такой результат надежным — дело исследователя. Кроме того, поиск причин, приводящих к отклонению, оказывается полезным, и, если они установлены логически, подтверждает закономерность (исключение подтверждает правило). Кстати (видимо, вызову гнев авторов), применяемые пороговые значения уровня значимости не более, чем условная договоренность.

К сожалению, в дополнение к обсуждению, по существу дела для усиления критического эффекта, авторы прибегают, грубо говоря, к «передергиванию». Примеры.

1. В статье Лебедевой и др. сравниваются фитомасса групп видов не в зонах доминирования разных видов (их четырех), а в зонах доминирования с фоном.

2. Проверка (авторами статьи) показала, что распределения 2А и 2Д так же как 2Б, 2В, 2Г не являются нормальными и должны быть отнесены к другим типам случайного распределения (любопытный читатель может их увидеть в моей статье). Идентичность же их одной генеральной совокупности, установленная непараметрическим критерием, не свидетельствует об их нормальности. Кроме того, они деформированы, как и распределения 3а и 3б. Это означает, что они образованы качественно различающимися совокупностями (выборками), поэтому сравнивать формально можно, но не имеет смысла.

3. Я говорю о разнице выборочных средних, а авторы подменяют ее разницей между выборочной средней и величиной признака у конкретного объекта.

Отмечу, что авторы для усиления критического пафоса статьи оценивает мои высказывания как придуманный ими мой «отказ от использования статистики по идеологическим соображениям». Это дурно пахнет.