

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ФЕХНЕРА В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Для оценки тесноты корреляционной связи используются эмпирический коэффициент корреляции, вычисление которого, особенно в случае больших выборок, довольно громоздко. Если тесноту связи не требуется знать с высокой точностью, можно применять какой-либо иной показатель, более просто вычисляемый.

Наиболее простым и удобным показателем является коэффициент Фехнера, которым часто пользуются в экономике [3].

Коэффициент Фехнера вычисляется по формуле

$$i_{\text{ф}} = \frac{u - v}{u + v}, \quad (1)$$

где u — число совпадений знаков отклонений изучаемых величин от их средних; v — число несовпадений знаков.

Если несколько отклонений равны нулю, то их поровну распределяют в число u -совпадений, и в число v -несовпадений.

Коэффициент Фехнера изменяется в пределах от -1 до $+1$, как и коэффициент корреляции.

Если связь между признаками обратная, то $i_{\text{ф}}$ отрицателен, в случае прямой связи — положителен. Чем ближе $i_{\text{ф}}$ к ± 1 , тем связь более тесная.

Для проверки качества оценки степени тесноты связи с помощью коэффициента Фехнера были вычислены $i_{\text{ф}}$ для двадцати случаев небольших выборок ($n=18$) и для двадцати случаев больших выборок ($n=60$), для которых также были вычислены эмпирические коэффициенты обычными методами. Данные приведены в табл. 1, 2.

В первом случае изучалась связь между различными сериями измерения угла [1], во втором — между коэффициентами рефракции направлений [2].

Оценку точности коэффициента Фехнера производили по разностям

$$\delta = i_{\phi} - r, \quad m_{i_{\phi}} = \pm \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{n}}, \quad (2)$$

где i_{ϕ} — коэффициент Фехнера; r — коэффициент корреляции.

Оценка точности в первом случае дала результат $m_{i_{\phi}} \approx \pm 0,22$, во втором $m_{i_{\phi}} \approx \pm 0,16$. Таким образом, с увеличением выборки

Таблица 1

Сравнение эмпирического коэффициента корреляции с коэффициентом Фехнера в случае небольших выборок

Номер выборки	i_{ϕ}	r	Номер выборки	i_{ϕ}	r
1	0,22	0,38	11	0,11	0,38
2	0	0,21	12	0,33	0,25
3	0,22	0	13	0,33	0,21
4	0,22	0	14	0	0
5	-0,11	0	15	0,11	0,38
6	0,33	0,38	16	-0,11	0,25
7	0,11	0,25	17	0,22	0,21
8	0,11	0,21	18	0,55	0,38
9	0,33	0	19	0	0,25
10	0,22	0	20	0,22	0,38

Таблица 2

Сравнение эмпирического коэффициента корреляции с коэффициентом Фехнера в случае больших выборок

Номер выборки	i_{ϕ}	r	Номер выборки	i_{ϕ}	r
1	0,42	0,59	11	0,83	0,84
2	0,14	0,04	12	0,79	0,89
3	0,10	0,33	13	0,70	0,81
4	0,88	0,83	14	0,77	0,90
5	0,67	0,90	15	0,41	0,61
6	0,63	0,89	16	0,51	0,75
7	0,88	0,94	17	0,70	0,78
8	0,68	0,85	18	0,48	0,70
9	0,84	0,89	19	0,26	0,49
10	0,80	0,85	20	0,29	0,35

точность увеличивается. Необходимо, правда, отметить тенденцию занижать степень тесноты связи по сравнению с коэффициентом корреляции.

Коэффициент Фехнера по сравнению с коэффициентом корреляции вычисляется в 3—5 раз быстрее. Эффективность вычисления i_{ϕ} по сравнению с r увеличивается с увеличением объема выборки. Так, даже для очень больших выборок коэффициент Фехнера можно вычислить сравнительно быстро. Достоверность его может удовлетворить, на наш взгляд, те стороны геодезической вычислительной практики, где не нужно знать степень коррелированности с большой точностью. Кроме того, вычисление i_{ϕ} перед вычислением коэффициента корреляции покажет, какого результата ожидать при дальнейших расчетах.

Список литературы: 1. Кемниц Ю. В. Обработка зависимых результатов измерений. — М.: Недра, 1970. — 188 с. 2. Мигаль Н. К., Хижак Л. С. Исследование стохастической зависимости между коэффициентами рефракции различных направлений. — Геодезия, картография и аэрофотосъемка, 1973, вып. 18, с. 34—38. 3. Ферстер Э., Ренц Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа. — М.: Финансы и статистика, 1983. — 302 с.