

Tytuł: DOPASOWANIE PROSTEJ DO PUNKTÓW Z NIEPEWNOŚCIAMI DLA OBYDWU WSPÓŁRZĘDNYCH.

NOWE WYNIKI DLA PROBLEMU ZAPOCZĄTKOWANEGO W XIX WIEKU

Metoda najmniejszych kwadratów jest najczęściej stosowanym sposobem dopasowania funkcji $y(x)$, do zbioru n punktów doświadczalnych $\{x_i, y_i\}$. Gdy niepewności $u(y_i)$ dla kolejnych punktów są takie same, mamy zwykłą metodę najmniejszych kwadratów (OLS, od *Ordinary Least Squares*); jeżeli są różne, stosować należy metodę ważoną (WLS, od *Weighted Least Squares*); gdy błędy są ponadto wzajemnie skorelowane – najbardziej ogólną metodę GLS (*Generalized Least Squares*). Dla wszystkich odmian pozostaje wspólne założenie: wartości y_i obarczone są błędem przypadkowym, natomiast współrzędne x_i są liczbami ustalonymi.

Ważny dla analizy eksperymentu przypadek niezerowych niepewności dla obydwu współrzędnych budził zdumiewająco małą uwagę. Dla najprostszego przypadku – dopasowania prostej $y(x) = a + bx$ oraz równych i tych samych niepewności $u(x_i) = u(y_i) = \text{const}$ – wzór na nachylenie b został podany w roku 1878 [1], natomiast prawidłowa analityczna formuła na niepewność nachylenia $u(b)$ dopiero w XXI wieku [2]. Zagadnienie jest prawie nieobecne w podręcznikach i nie ma porządnego artykułu przeglądowego.

W referacie omówione będą uogólnienia metod OLS oraz WLS na przypadek niezerowych niepewności $u(x_i)$. Przedstawię spójną prezentację wyników znanych i pewne rezultaty własne. Zagadnienie opracowałem w związku z przygotowaniem podręcznika analizy danych [3].

[1] Adcock R. J. (1878). *Analyst* 5, 53–54.

[2] Petrolini A. (2014). *Am. J. Phys.* **82**, 1178–1185.

[3] Zięba A. *Analysis of Experimental Data in Science and Technology*, będzie wydany w 2023 r przez Cambridge Scholar Publishing, Newcastle.