Принцип неопределенности для разных систем координат.

Павлов А. В.★ , avpavlovmgu@my-post.ru

РТУ-Московский институт радиотехники, электроники и автоматики

Уравнение аналитической функции $z = f(p)$ рассматривается в новой системе координат с центром в точке $(A, 0)$ для новой комплексной переменной r, если $p = x + iy, A + r = p$, константа $A \neq 0$ действительна, G - открытая область комплексной плоскости. Второй способ восприятия уравнения $z = f(p+A)$ вытекает из равенства $z = f(r + A)$ при всех $p = r$. При том же z используем замену $r + A = p$ для исходных переменных p, r, в которой $r = p$. Следовательно, это же уравнение совпадает с исходным уравнением $z = f(p)$ с точки зрения одинаковых обратных к $f(p + a)$ и $f(r + A)$ функций $f^{-1}(z) = p = r \in G$ [1, 2]. То же самое получаем в выражении $z = h(s) = h(s - A + A)$ после замены $h(s - A + A) = f(p + A)$ с помощью равенства $h_0(s - A) = f_0(p)$, выполненого при всех $p = s$ для одного многообразия M_0, заданного уравнениями $z = f_0(p)$ и $z = h_0(s)$ в соседних ситемах координат, (при совпадении концов радиус векторов $\overline{p}, \overline{s} - A$); здесь $z = f_0(p) = f(p + A)$ - уравнение сдвинутого влево на $A > 0$ многообразия M. Аналогичный факт основан на следующем рассуждении: рассмотрим отображение точек плоскости $(x, y) \to z$, совпадаюшее всегда с неподвижным M во второй и третьей системе координат, где, по определению, во второй системе координат комплексная ось ix направлена вдоль исходной оси OX, а действительная ось y направлена вдоль исходной оси OY, $p = x+iy \in G$; в третьей системе координат координаты x и y поменялись местами, (ось iy стала осью ix, ось x стала осью y, комплексное i осталось на месте). Два сопоставления неподвижных точек z многообразия M переменной $x + iy$ и переменной $ix + y$ при тех же действительных (x, y) в одной второй системе координат имеют разные аналитические выражения [2], и не могут одновременно совпадать с исходной аналитической функцией $z = f(x + iy) = u(x, y) + v(x, y)i$, (с точки зрения действительных функций u, v второе сопоставление совпадает с исходным $z = u + iv$). Значение новой функции-поля в точках $ix + y$ совпадает со значением исходной функции f в точке $x + iy$ во второй системе координат, так как вторая система координат является результатом поворота третьей системы (с уравнением исходного многообразия $z = f(y + ix)$) на угол $\pi/2$ против часовой стрелки и изменения направления новой оси iOX, (направленной вдоль исходной оси OX в отрицательную сторону), на противоположное; в результате этих действий уравнение неподвижного исходного многообразия (графика) во второй системе координат совпадает с исходным уравнением $z = f(p) = u + iv$. Уравнение $z = f(4A - p)$ отраженного отосительно точки $p = 2A$ многообразия M совпадает также с уравненем $z = h(2A - r) = f(2A - p)$ (как значение в точке).

Список литературы

[1] A.V. Pavlov A. V., Different coordinate systems and periodicity. Volgograd State Univer. *Math. Phys. and Computer Simulation*, **26**, 3, 114–118 (2023)

[2] Павлов А. В., Принцип неопределенности для разных систем координат. *Мат. физ. и комп. модел.*, **27**, 4, 17–22 (2024).