

$\text{Cu}_{0,1}\text{Ni}_{0,8}\text{Co}_{0,2}\text{Mn}_{1,9}\text{O}_4$ та $\text{Cu}_{0,1}\text{Ni}_{0,1}\text{Co}_{1,6}\text{Mn}_{1,2}\text{O}_4$ проявляють чітку тенденцію до насичення $\Delta R/R_0$ вже в перші 100-400 годин термоекспонування, тоді як в складах на основі Si-збагаченої кераміки $\text{Cu}_{0,8}\text{Ni}_{0,1}\text{Co}_{0,2}\text{Mn}_{1,9}\text{O}_4$ насичення $\Delta R/R_0$ не спостерігається взагалі упродовж всього деградаційного тесту.

Детально проаналізовано основне деградаційне рівняння зміни електричного опору досліджуваних керамічних складів та знайдено адекватні розв'язки для характерних випадків термодеградації (мономолекулярна, бімолекулярна та дробово-експоненціальна релаксаційні функції). Встановлення аналітичного вигляду релаксаційних функцій деградації електричного опору проводилося шляхом мінімізації середнього квадратичного відхилення *err* всіх релаксаційних функцій від експериментальних даних залежностей зміни електричного опору. Результати проведення тематичного моделювання низькотемпературної деградації для всіх досліджуваних терморезисторів на основі шпінельної кераміки $\text{Cu}_x\text{Ni}_{1-x-y}\text{Co}_{2y}\text{Mn}_{2-y}\text{O}_4$ (таблиця 1) вказують на те, що, не зважаючи на різні склад і технологічні особливості її отримання, спостережувані процеси релаксації (термодеградації) описуються дробово-експоненціальною РФ Девіса-Джларда або Уільямса-Уоттса, яка описує деградаційний процес випускеним про неперервний спектр часів релаксації.

Таблиця 1
Параметри моделюючих релаксаційних функцій, що описують кінетику деградації електричного опору в керамічних сенсорах на основі шпінельної кераміки $\text{Cu}_x\text{Ni}_{1-x-y}\text{Co}_{2y}\text{Mn}_{2-y}\text{O}_4$

| Хімічний склад кераміки ТР | Параметри мономолекулярної релаксаційної функції | | | Параметри бімолекулярної релаксаційної функції | | | Параметри дробово-експоненціальної релаксаційної функції | | |
|--|--|--------|------------|--|--------|------------|--|--------|------------|
| | <i>a</i> | τ | <i>err</i> | <i>a</i> | τ | <i>err</i> | <i>a</i> | τ | <i>err</i> |
| $\text{Cu}_{0,1}\text{Ni}_{0,1}\text{Co}_{1,6}\text{Mn}_{1,2}\text{O}_4$ | 8,1 | 122 | 0,11 | 9,9 | 117 | 0,05 | 9,2 | 170 | 0,07 |
| $\text{Cu}_{0,1}\text{Ni}_{0,8}\text{Co}_{0,2}\text{Mn}_{1,9}\text{O}_4$ | 2,7 | 44 | 0,03 | 2,9 | 30 | 0,07 | 3,6 | 134 | 0,05 |
| $\text{Cu}_{0,8}\text{Ni}_{0,1}\text{Co}_{0,2}\text{Mn}_{1,9}\text{O}_4$ | 20,4 | 33 | 0,80 | 22,2 | 22,5 | 0,27 | 21,1 | 34,9 | 0,07 |

Як видно з таблиці, найбільш оптимальною для опису кінетики деградації кераміки всіх трьох складів є дробово-експоненціальна релаксаційна функція, оскільки вона дає найменше відхилення моделювання від отриманих експериментальних даних.