



# ТЕРМИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ ПЕРОВСКИТОВ $\text{RMnO}_{3+\delta}$ ( $\text{R}=\text{La, Pr, Nd, Sm-Dy}$ )

Л.Б. Ведмидь, О.М. Федорова

Институт металлургии УрО РАН (620016, Екатеринбург, ул. Амундсена, 101)

Изучено влияние вариации РЗМ и кислородной стехиометрии на параметры ян-теллеровских превращений O'-O типа, и магнитные состояния в ромбических манганитах  $\text{RMnO}_{3+\delta}$  ( $\text{R}=\text{La, Pr, Nd, Sm-Dy}$ )

**Синтез:** керамическая технология из оксидов  $\text{R}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  (чистотой  $\geq 99\%$ ), отжиг проводился при  $T = 1400^\circ\text{C}$ , охлаждение вместе с печью, общее время отжига  $\tau = 96$  час **РФА** анализ выполнен на дифрактометре XRD-7000 (Shimadzu).

**Высокотемпературные рентгеновские исследования** проведены с помощью высокотемпературной приставки фирмы Shimadzu HA-1001 при последовательном нагреве на воздухе с шагом в  $100^\circ$ , в диапазоне температур от комнатной до  $1200^\circ\text{C}$  (скорость нагрева  $100^\circ/\text{мин.}$ ), **Определение кислородной нестехиометрии** проводилось в вакуумной циркуляционной установке методом гравиметрии в токе водорода, путем полного восстановления объектов до исходных оксидов при температуре  $1050\text{K}$ . **Термические свойства** исследованы на приборе синхронного термического анализа STA 449 F3 (NETZSCH) методом ДСК в токе атмосферного воздуха при нагреве от комнатной температуры до  $1200^\circ\text{C}$ , со скоростью  $100^\circ/\text{мин.}$  **Магнитные состояния** исследуемых соединений изучены с использованием вибромагнитометра Cryogenic VSM CFS-9T-CVTI.

Таблица

Значения отклонений кислородной стехиометрии манганитов  $\text{RMnO}_3$  ( $\text{R}=\text{La, Pr, Nd, Sm-Dy}$ )

Соед.	$\text{LaMnO}_3$	$\text{PrMnO}_3$	$\text{NdMnO}_3$	$\text{SmMnO}_3$	$\text{EuMnO}_3$	$\text{GdMnO}_3$	$\text{TbMnO}_3$	$\text{DyMnO}_3$
$\delta$	0,018	0,018	0,018	0,001	0,071	0,08	0,01	0,011

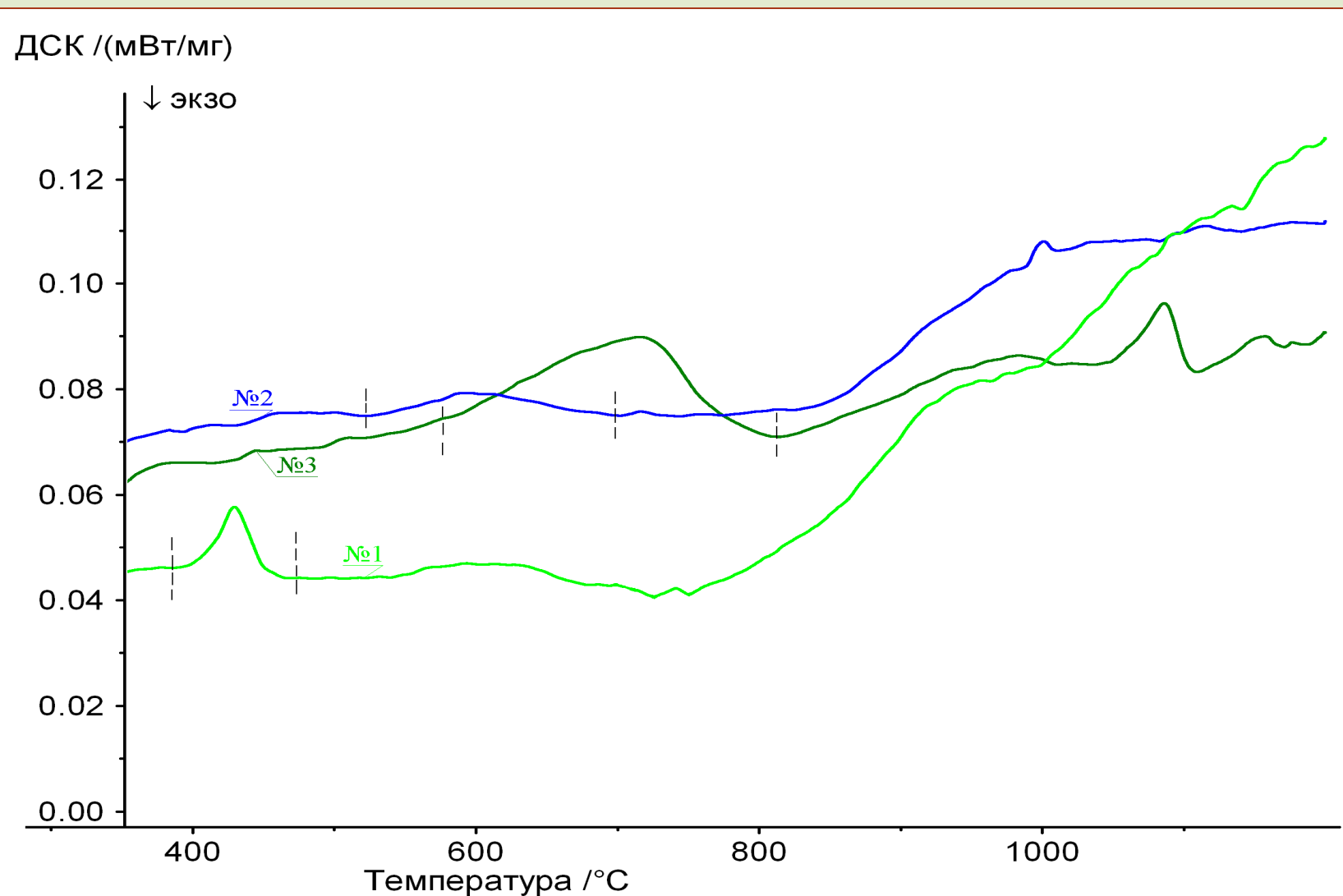


Рис. 1. Данные ДСК при нагреве  $\text{LaMnO}_3$ - №1,  $\text{PrMnO}_3$ -№2,  $\text{NdMnO}_3$ -№3 (штриховыми линиями отмечены температурные диапазоны ЯТ-переходов).

Пик ДСК ЯТ-перехода становится более размытым с ростом атомного номера R, наличие положительной кислородной нестехиометрии сдвигает температуру ЯТ-перехода в сторону понижения.

ДСК / (мВт/мг)

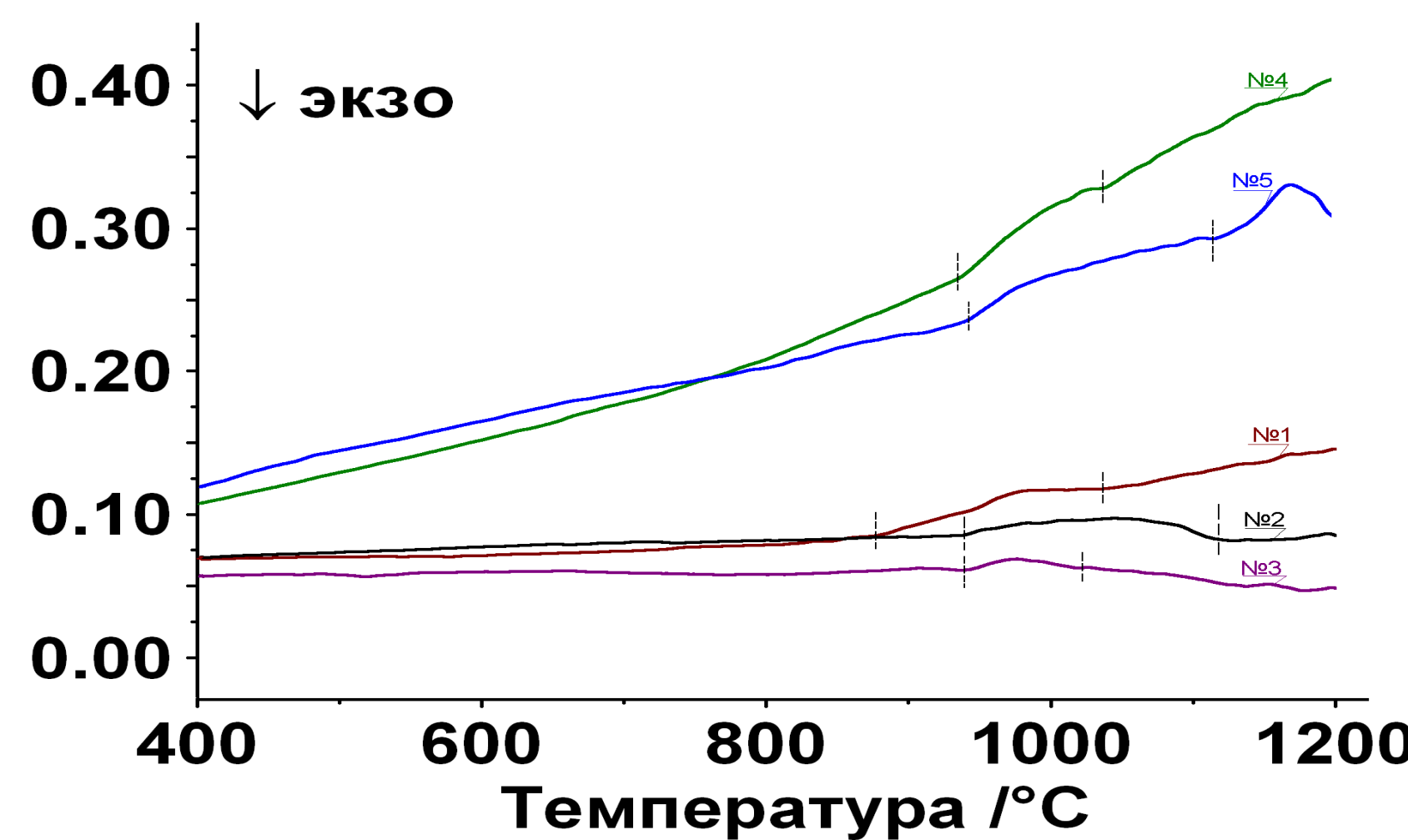


Рис. 2. Данные ДСК при нагреве  $\text{SmMnO}_3$ - №1,  $\text{EuMnO}_3$ -№2,  $\text{GdMnO}_3$ -№3,  $\text{TbMnO}_3$ -№4,  $\text{DyMnO}_3$ -№5

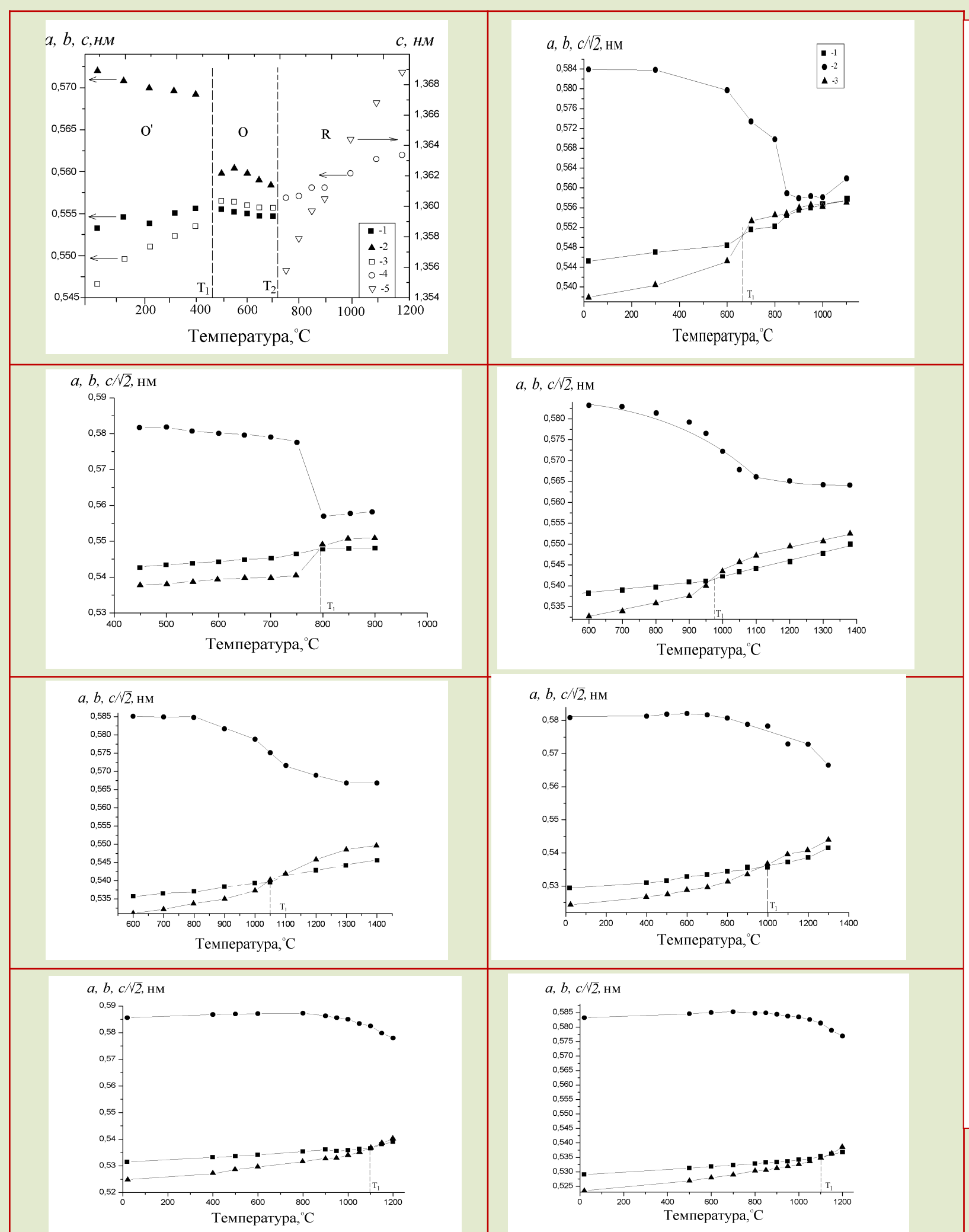


Рис. 3 Температурные зависимости параметров элементарной ячейки  $\text{RMnO}_3$ : а –  $\text{LaMnO}_3$ , б-  $\text{PrMnO}_3$ , в -  $\text{NdMnO}_3$ , г -  $\text{SmMnO}_3$ , д -  $\text{EuMnO}_3$ , е -  $\text{GdMnO}_3$ , ж -  $\text{TbMnO}_3$ , з -  $\text{DyMnO}_3$ .  $T_1$  – температура ян-теллеровского перехода. Обозначения параметров: 1 – а, 2 – b, 3 –  $c/\sqrt{2}$ , (орторомбической структуры), 4 - а, 5 - с (ромбоэдрической структуры).

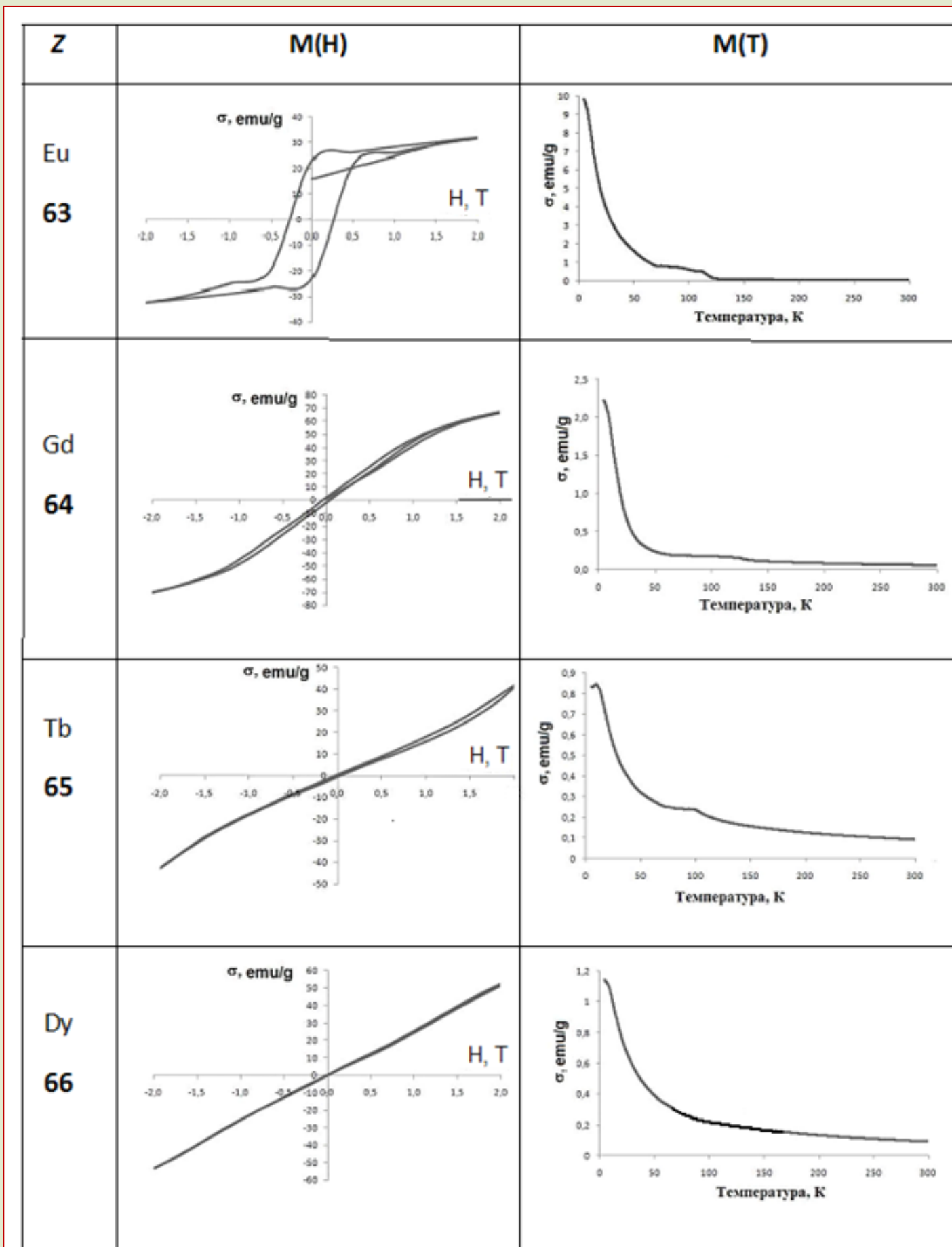
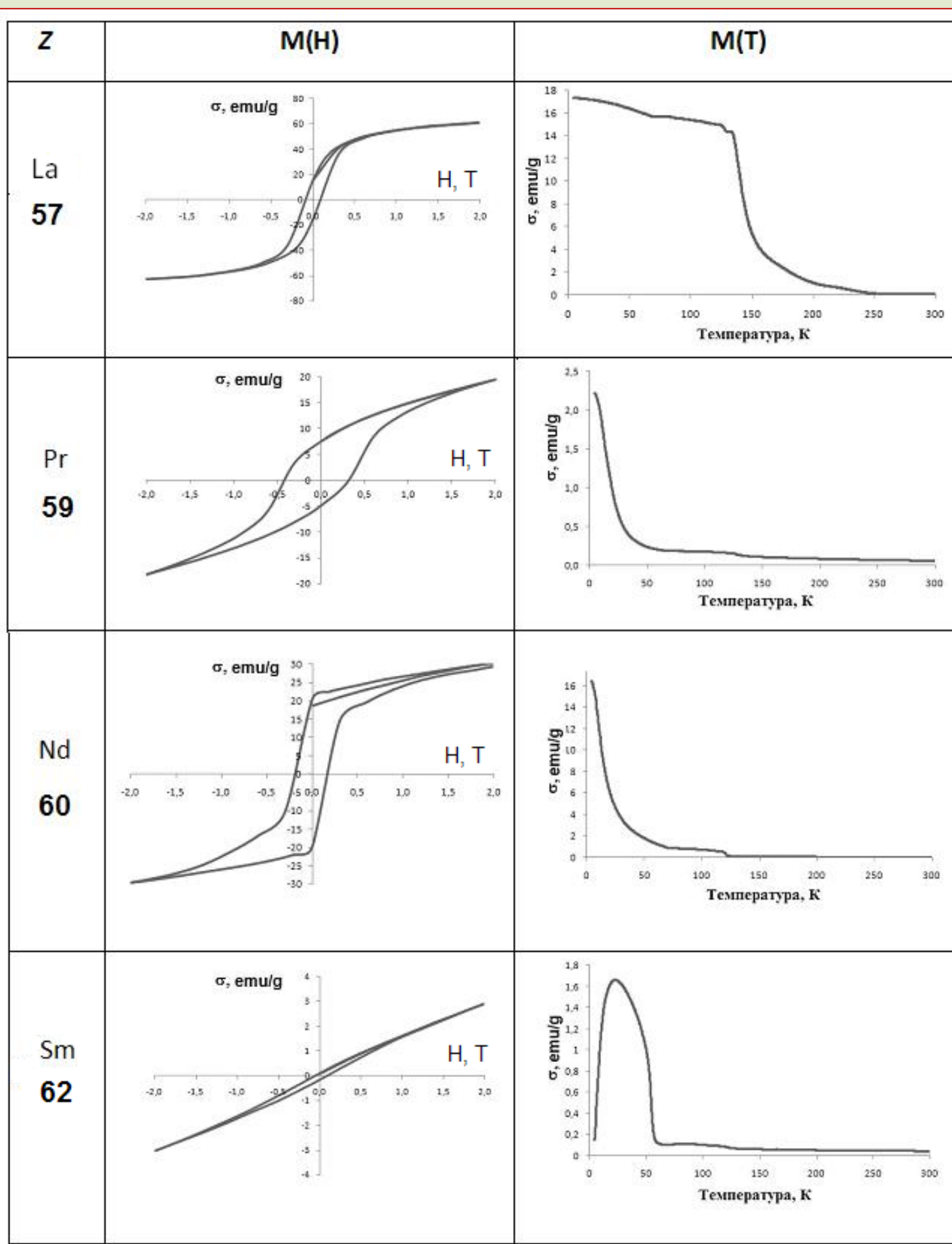


Рис. 4 Магнитные свойства манганитов  $\text{RMnO}_3$  ( $\text{R}=\text{La, Pr, Nd, Sm-Dy}$ )

**Выводы:** Выявлено увеличение температуры ян-теллеровского перехода с ростом номера R. Установлена зависимость последовательности изменения магнитных свойств в  $\text{RMnO}_3$  ( $\text{R}=\text{La, Pr, Nd, Sm-Dy}$ ) от увеличения атомного номера при температуре 4К: ферромагнитное  $\rightarrow$  антиферромагнитное  $\rightarrow$  парамагнитное.