

WEAK PERIODIC GIBBS MEASUREMENTS FOR THE FERROMAGNETIC IS MODEL

$k = 2$ ДА ФЕРРОМАГНЕТИК ИЗИНГ МОДЕЛИ УЧУН КУЧСИЗ ДАВРИЙ ГИББС ЎЛЧОВЛАРИ

Бурхонова Зулхумор Атавалихон қизи¹

Дадамирзаева Сарвиноз Равшанбек қизи²

¹Наманган муҳандислик-қурилиш институти ст-ўқитувчиси

²Наманган муҳандислик-қурилиш институти талабаси

$T^k = (V, L)$, $k \geq 1$, k -тартибли Кэли дарахти бўлсин, яъни ҳар бир учидан $k + 1$ та қирра чиқувчи чексиз дарахт бўлсин, бу ерда V - учлар тўплами, L - қирралар тўплами.

Маълумки [3], T^k - Кэли дарахти учлари тўплами ва ҳосил қилувчилари мос равишда $a_1, a_2, \dots, a_{k+1}$ бўлган $k + 1$ та иккинчи тартибли циклик группаларнинг озод кўпайтмаси бўлган G_k - озод группа элементлари ўртасида ўзаро бир қийматли мослик ўрнатиш мумкин.

$\Phi = \{-1, 1\}$ ва σ конфигурация бўлсин, яъни $\sigma = \{\sigma(x) \in \Phi : x \in V\}$, барча конфигурациялар фазосини $\Omega = \Phi^V$ билан белгилаймиз. Изинг моделининг гамильтонианини қуйидагича бўлади:

$$H(\sigma) = -J \sum_{\langle x, y \rangle \in L} \sigma(x)\sigma(y), \quad (1)$$

бу ерда $J \in \mathbb{R}$, $\langle x, y \rangle$ - яқин қўшнилар.

Маълумки [3], Изинг моделининг ҳар бир Гиббс ўлчови учун қуйидаги шартни қаноатлантирувчи $h = \{h_x, x \in G_k\}$ қийматлар тўпламини мос қўйиш мумкин

$$h_x = \sum_{y \in S(x)} f(h_y, \theta), \quad (2)$$

бу ерда $S(x)$ - «тўғри авлодлар» тўплами, $f(x, \theta) = \text{arcth}(\theta \tanh x)$, $\theta = \tanh(J\beta)$, $\beta = \frac{1}{T}$, $T > 0$ - температура.

Ихтиёрий $x \in G_k$ учун $x_\downarrow = \{y \in G_k : \langle x, y \rangle\} \setminus S(x)$ белгилаш киритамиз.

$G_k / \bar{G}_k = \{H_1, H_2, \dots, H_r\}$ - фактор-группа бўлсин, бу ерда $\bar{G}_k$ - индекси $r \geq 1$ бўлган нормал бўлувчи.

Таъриф 1. Агар ихтиёрий $x \in G_k$, $y \in \bar{G}_k$ лар учун $h_{yx} = h_x$ бўлса, у ҳолда $h = \{h_x, x \in G_k\}$ қийматлар мажмуи $\bar{G}_k$ -даврий дейилади. G_k -даврий қийматлар мажмуи трансляцион-инвариант дейилади.

Таъриф 2. Агар ихтиёрий $x \in H_i$, $x_\downarrow \in H_j$ лар учун $h_x = h_{x_\downarrow}$ бўлса, яъни h_x нинг қиймати x ва $x_\downarrow$ лар тегишли бўлган синфларга боғлиқ бўлса, у ҳолда $h = \{h_x, x \in G_k\}$ қийматлар мажмуи $\bar{G}_k$ - кучсиз даврий дейилади.

Таъриф 3. Агар μ ўлчов $\bar{G}_k$ - (кучсиз) даврий h қийматлар мажмуига мос келса, у ҳолда бу ўлчов $\bar{G}_k$ - (кучсиз) даврий деб аталади.

Изинг модели учун транслиацион-инвариант ва даврий Гиббс ўлчовларни [3] ишдан кўриш мумкин. Шу сабабдан [2] ишда даврий Гиббс ўлчовларидан кўра умумий бўлган кучсиз даврий Гиббс ўлчовлари тушунчаси киритилган. Кэли дарахтида ташқи майдонли Изинг модели учун маълум шартлар асосида иккитадан кам бўлмаган H_k – кучсиз даврий (даврий бўлмаган) Гиббс ўлчовлари мавжудлиги исботланган [1].

Ушбу ишнинг асосий мақсади ферромагнетик Изинг модели учун нормаль бўлувчининг индекси иккига тенг бўлган ҳолда иккинчи тартибли Кэли дарахтида кучсиз даврий (даврий бўлмаган) Гиббс ўлчовлари мавжуд бўлмаслигини исботлашдир.

Маълумки $G_k^{(2)} = \{x \in G_k : |x| - \text{жуфт}\}$ индекси иккига тенг бўлган нормаль бўлувчи бўлар эди (каранг [3]).

Теорема 1: Иккинчи тартибли Кэли дарахтида ферромагнит ($0 < \theta < 1$) Изинг модели учун $H_{\{a_1\}}$ - кучсиз даврий Гиббс ўлчови $G_k^{(2)}$ -даврий ёки транслиацион - инвариант бўлади.

Теорема 2: Иккинчи тартибли Кэли дарахтида ферромагнит ($0 < \theta < 1$) Изинг модели учун $H_{\{a_1, a_2\}}$ - кучсиз даврий Гиббс ўлчови $G_k^{(2)}$ -даврий ёки транслиацион - инвариант бўлади.

Эслатма: Эслатиб ўтамикки агар $H_{\{a_1, a_2, a_3\}}$ нормаль бўлувчини қарасак, у ҳолда $H_{\{a_1, a_2, a_3\}}$ - кучсиз даврий қийматлар тўплами h лар $G_k^{(2)}$ - даврий бўлиб қолади, шунинг учун $H_{\{a_1, a_2, a_3\}}$ - кучсиз даврий Гиббс ўлчовлари учун ҳам худди Теорема 1 ва 2 каби теоремани айтиш мумкин.

Теорема 1, Теорема 2 ва Эслатмани ҳисобга олиб умумий ҳолда қуйидаги теоремага келамиз:

Теорема 3. $H - G_k$ группанинг индекси иккига тенг бўлган ихтиёрий нормаль бўлувчиси бўлсин. Иккинчи тартибли Кэли дарахтида ферромагнетик ($0 < \theta < 1$) Изинг модели учун H - кучсиз даврий Гиббс ўлчови ёки $G_k^{(2)}$ - даврий ёки транслиацион-инвариант бўлади.

АДАБИЁТЛАР

1. Rakhmatullaev M.M. , Weakly Periodic Gibbs Measures and Ground States for the Potts Model with Competing Inter-Actions on the Cayley Tree-Theor. Math.Phys.176(2013) No. 3,1236-1251.
2. Розиков У.А., Рахматуллаев М.М. Описание слабо периодических мер Гиббса модели Изинга на дереве Кэли, Т.М.Ф 156(2),292-302(2008).
3. Rozikov U.A. Gibbs measures on Cayley trees (World Scientific Publ.Co.Pte.Ltd,Hackensack,NJ,2013).