Ravshanki, n o'sishi bilan (44) ifoda $\frac{1}{n^4}$ kabi monoton kamayadi.

Biz yuqorida (1) integralni taqribiy hisoblash uchun to'g'ri to'rtburchaklar, trapetsiyalar hamda Simpson formulalarini keltirdik. Bu taqribiy formulalarning xatoliklarini taqqoslab, Simpson formulasining aniqlik darajasi qolgan ikkita formulalarning aniqligiga qaraganda yuqori ekanligini ko'ramiz.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Г. М. Фихтенгольц. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Том 1, Издательство "Наука". Москва 1966 год.
2. Г. М. Фихтенгольц. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Том 2, Издательство "Наука". Москва 1970 год.
3. Г. М. Фихтенгольц. Дифференциал ва интеграл ҳисоб курси. Ўз ССР давлат ўқув педагогика нашриёти, II қисм, Тошкент, 1958 й, 910 бет. (Таржимонлар: М. Собиров, Ж. Каримов, С. Сирожиддинов).

KELI DARAXTIDA TASHQI MAYDONLI SOS MODELI UCHUN TRANSLATSION-INVARIANT ASOSIY HOLATLAR

Raxmatullayev Muzaffar Muhammadjanovich,
NamDU,DSc,professor
Abdusalomova Maxliyo Rasuljon qizi
NamDU,o'qituvchi

Annotatsiya. *Biz Keli daraxtida nol bo'lmagan tashqi maydonli SOS modelini ko'ramiz. Bu maqolada translatsion-invariant tashqi maydonli SOS modeli uchun translatsion- invariant asosiy holatlar tasniflangan.*

Kalit so'zlar: *Keli daraxti, SOS modeli, tashqi maydon, translatsion-invariant tashqi maydon, konfiguratsiya.*

TRANSLATION-INVARIANT GROUND STATE FOR THE SOS MODEL WITH NON-ZERO EXTERNAL FIELD ON THE CAYLEY TREE.

Raxmatullaev Muzaffar Muhammadjonovich,
NamSU,DSc,professor
Abdusalomova Maxliyo Rasuljon qizi
NamSU,teacher

Annotatsiya. *We consider the SOS model with non-zero external field on the Cayley tree. Described translation-invariant ground states for the model of SOS with external field.*

Kalit so'zlar: *Cayley tree, SOS model, external field, translation-invariant external field, , configuration.*

ТРАНСЛЯЦИОННО-ИНВАРИАНТНЫЕ ОСНОВНЫЕ СОСТОЯНИЯ ДЛЯ МОДЕЛИ SOS С ВНЕШНЫМ ПОЛЕМ НА ДЕРЕВУ КЭЛИ

Рахматуллаев Музаффар Мухаммаджанович
НамГУ,DSc,профессор
Абдусаломова Махлиё Расулжон кизи
НамГУ,Учител

Аннотация. *Рассмотрим модели SOS ненулевым внешным полем на дереве Кели. Данном статье определены трансляционно-инвариантосновные состояния для моделей SOS с внешным полем.*

Ключевые слова: *Дерево Кэли, модель SOS, внешное поле, трансляционно-инвариантное внешное поле, конфигурация.*

1.Kirish.

Berilgan gamiltonianga mos keluvchi Gibbs o'lchovlarini aniqlash statistik fizika va o'lchovlar nazariyasining asosiy masalalaridan biridir. Topilgan har bir Gibbs o'lchoviga fizik sistemaning bitta fazasi mos keladi. Ikki yoki undan ortiq Gibbs o'lchovlarining mavjudligi fizik sistemada fazaviy o'tish mavjudligini bildiradi.

Malumki, yetarlicha kichik haroratlarda berilgan gamiltonian uchun Gibbs o'lchovlarining fazaviy diagrammalari va bu gamiltonianning asosiy holat fazaviy diagrammalari bir-biriga o'xshash bo'ladi. Demak, asosiy holatlarni o'rganish dolzarbdir.

Ba'zi modellar uchun davriy asosiy holatlar [3],[5] - [9] ishlarda o'rganilgan. [3] da ikkinchi tartibli Keli daraxtida λ – model uchun davriy va kuchsiz
davriy asosiy holatlar o'rganilgan.

[5],[6] va [8] ishlarda o'zaro raqobatlashuvchi Izing modeli uchun davriy va kuchsiz davriy asosiy holatlar o'rganilgan.

[7] da $k \geq 2$ bo'lganda k - tartibli Keli daraxtida o'zaro raqobatlashuvchi Potts modeli uchun davriy va kuchsiz davriy asosiy holatlar normal bo'luvchi indeksi 4 bo'lgan holda o'rganilgan.

[9] da ikkinchi tartibli Keli daraxtida tashqi maydonli Izing modeli uchun translatsion-invariant va davriy asosiy holatlar o'rganilgan.

[10] da ikkinchi tartibli Keli daraxtida tashqi maydonli SOS modeli uchun translatsion-invariant va davriy asosiy holatlar o'rganilgan.

Bu maqolada k -tartibli Keli daraxtida translatsion-invariant tashqi maydonli SOS modeli uchun translatsion-invariant asosiy holatlar ko'rilgan.

2. Asosiy ta'rif va tushunchalar.

Faraz qilaylik, $T^k = (V, L, i)$, bu yerda V - T^k -ni uchlar to'plami, L -uning qirralar to'plami va i – insidentlik funksiyasi, har bir $l \in L$ qirraga uning oxirgi nuqtalari $x, y \in V$ ni mos qo'yadi.

Agar $i(l) = \{x, y\}$ bo'lsa, u holda x, y yaqin qo'shnilar deyiladi va bunda $l = <x, y>$ ko'rinishda yozamiz.

Keli daraxtida $d(x, y)$, $x, y \in V$ masofa quyidagi formula orqali kiritiladi:

$$d(x, y) = \min\{d : \exists x = x_0, x_1, ...x_{d-1,} x_d = y \in V \},$$

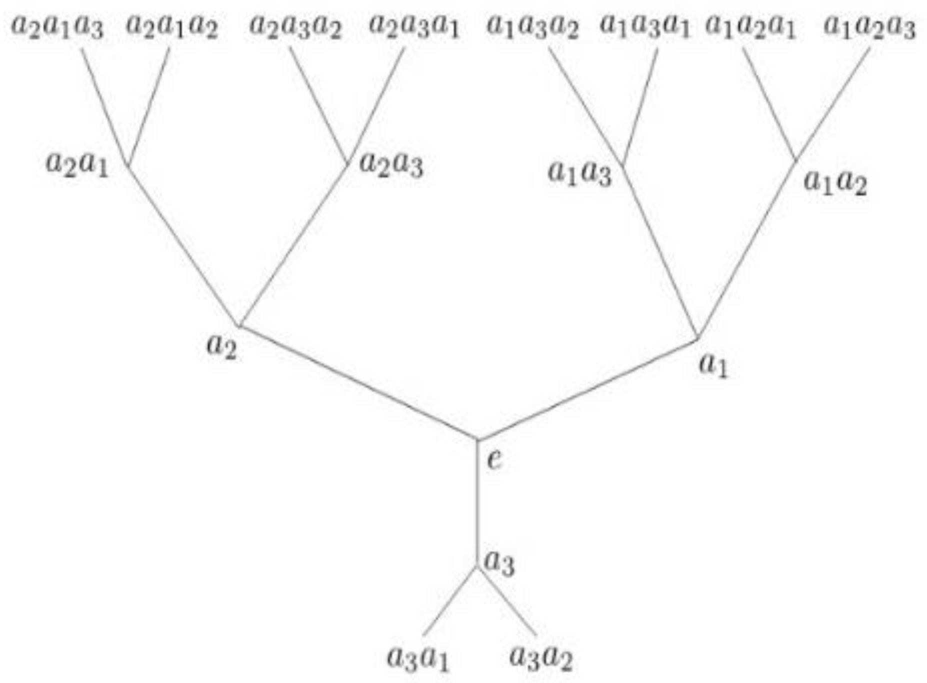
bu yerda $<x_0 x_1>, <x_1, x_2>, \dots, <x_{d-1}, x_d>$ - yaqin qo'shnilar.

Yuqoridagi minimumni aniqlovchi $\pi = \{x = x_0, x_1 \dots \dots, x_{d-1}, x_d = y \in V\}$ ketma-ketlik x dan y ga yo'l deyiladi .

Bizga ma'lumki, Keli daraxtini, tashkil etuvchilari $a_1, a_2, \dots, a_{k+1}$ bo'lgan ikkinchi tartibli $(k+1)$ ta siklik gruppalarni erkin ko'paytmasidan iborat bo'lgan G_k gruppa orqali tasvirlash mumkin ([1] va [2] ga qarang).

Faraz qilaylik, G_k – hosil qiluvchilari $a_1, a_2, \dots, a_{k+1}$ bo'lgan, $(k+1)$ ta ikkinchi tartibli siklik gruppalarni erkin ko'paytmasi bo'lsin.

Tasdiq 1. Keli daraxtining V uchlar to'plami bilan G_k gruppa orasida o'zaro bir qiymatli moslik mavjud ([1] va [2] ga qarang).



Rasm 1. Ikkinchi tartibli Keli daraxti va uning gruppaviy tasviri.

Ma'lumki, ixtiyoriy $x \in G_k$ element quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$x = a_{i_1} a_{i_2} a_{i_3} \dots a_{i_n}, \text{ bu yerda } 1 \le i_m \le k+1, \quad m = \overline{1, n}.$$

n-soni x so'zining uzunligi deyiladi va $l(x)$ ko'rinishda belgilanadi.

Spin qiymatlari $\Phi = \{0, 1, 2\}$ to'plamga tegishli bo'ladigan modelni ko'ramiz. V uchlarni Φ ga akslantiruvchi $x \in V \to \sigma(x) \in \Phi$ akslantirishni konfiguratsiya deyiladi. Barcha konfiguratsiyalar to'plamini $\Omega = \Phi^V$ kabi belgilaymiz.

G_k^* -normal bo'luvchi va $G_k / G_k^* = \{H_1, H_2, \dots, H_r\}$ faktor gruppa bo'lsin.

Ta'rif 1. Agar $x\in H_i$ da $\sigma(x)=\sigma_i$ shart o'rinli bo'lsa, u holda $\sigma(x), x\in V$ konfiguratsiya G_k^* -davriy deyiladi. G_k davriy konfiguratsiya esa translatsion-invariant konfiguratsiya deyiladi.

Tashqi maydonli SOS modeli uchun gamiltonian quyidagicha aniqlanadi:

$$H(\sigma)=-J\sum_{\langle x,y\rangle\in L}\left|\sigma(x)-\sigma(y)\right|+\sum_{x\in V}\alpha_x\sigma(x), \tag{1}$$

bunda $J\in R,\ \alpha_x\in R-$tashqi maydon va $\sigma\in\Omega-$konfiguratsiya.

3 .Tashqi maydonli SOS modeli uchun translatsion-invariant asosiy holatlar

M – uchlar to'plami V ga tegishli bo'lgan birlik sharlar to'plami bo'lsin. σ konfiguratsiyaning $b\in M$ shardagi qismini σ_b bilan belgilaymiz. Ixtiyoriy $x\in W_n$ lar uchun $S(x)=\{y\in W_{n+1}:d(x,y)=1\}$ bilan x ning to'g'ri avlodlar to'plamini belgilaymiz. σ_b konfiguratsiyaning energiyasi quyidagi formula orqali aniqlaymiz:

$$U(\sigma_b)=-\frac{1}{2}J\sum_{x\in S_1(c_b)}\left|\sigma(x)-\sigma(c_b)\right|+\alpha_{c_b}\sigma(c_b). \tag{2}$$

Ta'rif 2. Berilgan (1) gamiltonian uchun $U(\varphi_b)=\min\{U_{\psi_b}\}$, $\forall\psi\in\Omega$, $\forall b\in M$ shart bajarilsa, u holda φ konfiguratsiya asosiy holat deyiladi.

Teorema 1. Nol bo'lmagan tashqi maydonli SOS modeli uchun, agar $\sigma(x)=2,\forall x\in V$ translatsion-invariant konfiguratsiya asosiy holat bo'lsa, u holda tashqi maydon translatsion-invariant bo'ladi.

Isbot: Biz agar $\sigma(x)=2,\forall x\in V$ translatsion-invariant konfiguratsiya asosiy holat bo'lsa, u holda tashqi maydon translatsion-invariant bo'lishini isbotlaymiz.

$\alpha_x\in\{\alpha_0,\alpha_1,...,\alpha_n,..\},\forall x\in V$ bo'lsin va $\sigma(x)=2,\forall x\in V$ asosiy holat bo'lsin, u holda $b\in M$ birlik shardagi energiyalari quyidagilardan biriga teng bo'ladi.

$$2\alpha_0,2\alpha_1,...,2\alpha_n,...$$

$\sigma(x)=2,\forall x\in V$ konfiguratsiya asosiy holat bo'lish shartiga ko'ra, agar $2\alpha_0$ minimal bo'lsa, u holda ushbu $\{(2\alpha_0,2\alpha_1,...,2\alpha_n):2\alpha_0\le 2\alpha_1,...,2\alpha_0\le 2\alpha_n,...\}$ bo'ladi, agar $2\alpha_1$ minimal bo'lsa, u holda ushbu $\{(2\alpha_0,2\alpha_1,...,2\alpha_n):2\alpha_1\le 2\alpha_0,...,2\alpha_1\le 2\alpha_n,...\}$ bo'ladi, shu kabi v.k ko'rinishlari bo'ladi. Shunday qilib quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\begin{aligned}&\{(2\alpha_0,2\alpha_1,...,2\alpha_n):\alpha_0\le\alpha_1,\alpha_0\le\alpha_2...,\alpha_0\le\alpha_n,...\}\cap\\&\{(2\alpha_0,2\alpha_1,...,2\alpha_n):\alpha_1\le\alpha_0,\alpha_1\le 0,...,\alpha_1\le\alpha_n,...\}\cap...\\&\cap\{(2\alpha_0,2\alpha_1,...,2\alpha_n):\alpha_n\le\alpha_0,\alpha_n\le\alpha_1...,\alpha_n\le\alpha_n,...\}\equiv\\&\equiv\{(2\alpha_0,2\alpha_1,...,2\alpha_n):\alpha_0=\alpha_1=\alpha_2=...=\alpha_n=...\},\end{aligned}$$

bu esa tashqi maydonni translatsion-invariant ekanligini ko'rsatadi. **Teorema 1 isbotlandi.**

Eslatma 1. Eslatib o'tamizki $\sigma(x)=0,\forall x\in V$ konfiguratsiya translatsion-invariant bo'ladi, ammo u barcha $\alpha\ge 0$ lar nolga teng bo'lgandagina asosiy holat bo'ladi, ya'ni tashqi maydon nol bo'lishi kerak. $\sigma(x)=1,\forall x\in V$ translatsion-invariant konfiguratsiya esa faqat tashqi maydon nol bo'lgandagina asosiy holat bo'ladi.

SOS modeli uchun tashqi maydon translatsion-invariant bo'lsa ya'ni $\alpha_x=\alpha$, $\forall x\in V$ o'rinli bo'lsa, (1) gamiltonianning ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

$$H(\sigma)=-J\sum_{x\in S_1(c_b)}\left|\sigma(x)-\sigma(c_b)\right|+\alpha\sum_{x\in V}\sigma(x), \tag{3}$$

bu yerda. $\alpha,J\in R$.

(1) gamiltonian uchun σ_b konfiguratsiyaning energiyasi quyidagi formula orqali aniqlaymiz:

$$U(\sigma_b) = -\frac{1}{2} J \sum_{x \in S_1(c_b)} \left|\sigma(x) - \sigma(c_b)\right| + \alpha\sigma(c_b). \tag{4}$$

Bular orqali quyidagi lemmani isbotlash qiyin emas.

Lemma 1. Ixtiyoriy $k \geq 1$ tartibli Keli daraxti berilgan bo'lsin, u holda ixtiyoriy σ_b konfiguratsiya uchun biz quyidagi o'rinli bo'ladi:

$$U(\sigma_b) = \{U_{0,0}(\sigma_b), U_{0,1}(\sigma_b), \ldots, U_{0,2k+2}(\sigma_b), U_{1,0}(\sigma_b), U_{1,1}(\sigma_b), \ldots, U_{1,k+1}(\sigma_b),$$
$$U_{2,0}(\sigma_b), U_{2,1}(\sigma_b), U_{2,2}, \ldots, U_{2,2k+2}\},$$

bu yerda

$$U_{i,n} = -\frac{n}{2}(1-i)J + \left[\left(\frac{n}{2} - \sum_{n=k+2}^{2k+2} \frac{n}{2}\right) J - \alpha\right] i(i-2) - \left(\frac{n}{2} - \alpha\right) i(i-1)$$

bu yerda $n = \overline{0, 2k+2}$ va $i = \overline{0, 2}$

Tarif 4. φ konfiguratsiya (3) gamiltonian uchun asosiy holat deyiladi, agar ixtiyoriy $b \in M$ uchun $U(\varphi_b) = \min\{U_{i,n}(\sigma_b) : i = \overline{0, 2},\ n = \overline{0, 2k+2}\}$ tenglik o'rinli bo'lsa.

Har bir $i = \overline{0, 2}$, $n = \overline{0, 2k+2}$ uchun quyidagicha belgilash qilamiz:

$$A_{i,n} = \{(J, \alpha) : U_{i,n}(\sigma_b) \leq U_{j,k},\ j = \overline{0, 2},\ k = \overline{0, 2k+2}\}$$

to'plamlarni ko'raylik.

U holda xisob kitoblar A_i to'plamlarni quyidagicha bo'lishini ko'rsatadi:

$A_{0,0} = A_{0,1} = A_{0,2} = \ldots = A_{0,2k+1} = \{(J, \alpha) : J = 0,\ \alpha \geq 0\}$, $\quad A_{0,2k+2} = \{(J, \alpha) : J \geq 0,\ \alpha \geq 0\}$,

$A_{0,2k+2} = \{(J, \alpha) : J \geq 0,\ \alpha \geq 0\}$, $\quad A_{1,0} = \{(J, \alpha) : J \leq 0,\ \alpha = 0\}$,

$A_{1,1} = A_{1,2} = \ldots = A_{1,k+1} = \{(J, \alpha) : J = 0,\ \alpha = 0\}$, $\quad A_{2,0} = \{(J, \alpha) : J \geq 0,\ \alpha \leq 0\}$,

$A_{2,1} = A_{2,2} = A_{2,3} = \ldots = A_{2,2k+2} = \{(J, \alpha) : J = 0,\ \alpha \leq 0\}$, $\quad A_{2,2k+2} = \{(J, \alpha) : J \geq 0,\ \alpha \leq 0\}$.

H ((3) ga qarang) gamiltonianning barcha asosiy holatlar to'plamini $GS(H)$ deb belgilaymiz.

Teorema 2. Nol bo'lmagan translatsion-invariant tashqi maydonli SOS modeli uchun :

a) agar $(J, \alpha) \in U_{2,0}$ bo'lsa, u holda $GS(H) = \{\sigma(x) = 2, \forall x \in V\}$;

b) agar $(J, \alpha) \in U_{0,0}$ bo'lsa, u holda $GS(H) = \{\sigma(x) = 0, \forall x \in V\}$ bo'ladi.

Isbot: a) Ixtiyoriy $x \in V$ lar uchun $\sigma(x) = 2$ konfiguratsiyani ko'raylik. (4) dan har qanday $b \in M$ uchun biz $U(\sigma_b) = U_{2,0}$ ga ega bo'lamiz. Shu sababli $\sigma(x) = 2$, $\forall x \in V$ konfiguratsiya $A_{2,0}$ to'plamda asosiy holat bo'ladi.

b) Ixtiyoriy $x \in V$ lar uchun $\sigma(x) = 0$ konfiguratsiyani ko'raylik. (4) dan har qanday $b \in M$ uchun biz $U(\sigma_b) = U_{0,0}$ ga ega bo'lamiz. Shu sababli $\sigma(x) = 0$, $\forall x \in V$ konfiguratsiya $A_{0,0}$ to'plamda asosiy holat bo'ladi.

Eslatma 2. 1) Eslatib o'tamizki, agar $\sigma(x) = 1$, $\forall x \in V$ bo'lsa, u holda bu konfiguratsiya $A_{1,0}$ da asosiy holat bo'ladi lekin tashqi maydon nolga teng bo'ladi. [9] da Ising modeli uchun tranalatsion-invariant va davriy asosiy holatlar ko'rib chiqilgan.

[10] da 2-tartibli Keli daraxtida tashqi maydon nolga teng bo'lmagan SOS modeli uchun tranalatsion-invariant va davriy asosiy holatlar o'rganilgan.

(1) gamiltonian uchun σ_b konfiguratsiyaning energiyasi quyidagi formula orqali aniqlaymiz:

$$U(\sigma_b) = -\frac{1}{2} J \sum_{x \in S_1(c_b)} \left|\sigma(x) - \sigma(c_b)\right| + \alpha\sigma(c_b). \tag{4}$$

Bular orqali quyidagi lemmani isbotlash qiyin emas.

Lemma 1. Ixtiyoriy $k \geq 1$ tartibli Keli daraxti berilgan bo'lsin, u holda ixtiyoriy σ_b konfiguratsiya uchun biz quyidagi o'rinli bo'ladi:

$$U(\sigma_b) = \{U_{0,0}(\sigma_b), U_{0,1}(\sigma_b), ..., U_{0,2k+2}(\sigma_b), U_{1,0}(\sigma_b), U_{1,1}(\sigma_b), ..., U_{1,k+1}(\sigma_b),$$
$$U_{2,0}(\sigma_b), U_{2,1}(\sigma_b), U_{2,2}, ..., U_{2,2k+2}\},$$

bu yerda

$$U_{i,n} = -\frac{n}{2}(1-i)J + \left[\left(\frac{n}{2} - \sum_{n=k+2}^{2k+2} \frac{n}{2}\right) J - \alpha\right] i(i-2) - \left(\frac{n}{2} - \alpha\right) i(i-1)$$

bu yerda $n = \overline{0, 2k+2}$ va $i = \overline{0,2}$

Tarif 4. φ konfiguratsiya (3) gamiltonian uchun asosiy holat deyiladi, agar ixtiyoriy $b \in M$ uchun $U(\varphi_b) = \min\{U_{i,n}(\sigma_b) : i = \overline{0,2},\ n = \overline{0,2k+2}\}$ tenglik o'rinli bo'lsa.

Har bir $i = \overline{0,2},\ n = \overline{0,2k+2}$ uchun quyidagicha belgilash qilamiz:

$$A_{i,n} = \{(J,\alpha) : U_{i,n}(\sigma_b) \leq U_{j,k},\ j = \overline{0,2},\ k = \overline{0,2k+2}\}$$

to'plamlarni ko'raylik.

U holda xisob kitoblar A_i to'plamlarni quyidagicha bo'lishini ko'rsatadi:

$A_{0,0} = A_{0,1} = A_{0,2} = ... = A_{0,2k+1} = \{(J,\alpha) : J = 0,\ \alpha \geq 0\}$, $\quad A_{0,2k+2} = \{(J,\alpha) : J \geq 0,\ \alpha \geq 0\}$,

$A_{0,2k+2} = \{(J,\alpha) : J \geq 0,\ \alpha \geq 0\}$, $\quad A_{1,0} = \{(J,\alpha) : J \leq 0,\ \alpha = 0\}$,

$A_{1,1} = A_{1,2} = ... = A_{1,k+1} = \{(J,\alpha) : J = 0,\ \alpha = 0\}$, $\quad A_{2,0} = \{(J,\alpha) : J \geq 0,\ \alpha \leq 0\}$,

$A_{2,1} = A_{2,2} = A_{2,3} = ... = A_{2,2k+2} = \{(J,\alpha) : J = 0,\ \alpha \leq 0\}$, $\quad A_{2,2k+2} = \{(J,\alpha) : J \geq 0,\ \alpha \leq 0\}$.

H ((3) ga qarang) gamiltonianning barcha asosiy holatlar to'plamini $GS(H)$ deb belgilaymiz.

Teorema 2. Nol bo'lmagan translatsion-invariant tashqi maydonli SOS modeli uchun :

a) agar $(J,\alpha) \in U_{2,0}$ bo'lsa, u holda $GS(H) = \{\sigma(x) = 2, \forall x \in V\}$;

b) agar $(J,\alpha) \in U_{0,0}$ bo'lsa, u holda $GS(H) = \{\sigma(x) = 0, \forall x \in V\}$ bo'ladi.

Isbot: a) Ixtiyoriy $x \in V$ lar uchun $\sigma(x) = 2$ konfiguratsiyani ko'raylik. (4) dan har qanday $b \in M$ uchun biz $U(\sigma_b) = U_{2,0}$ ga ega bo'lamiz. Shu sababli $\sigma(x) = 2$, $\forall x \in V$ konfiguratsiya $A_{2,0}$ to'plamda asosiy holat bo'ladi.

b) Ixtiyoriy $x \in V$ lar uchun $\sigma(x) = 0$ konfiguratsiyani ko'raylik. (4) dan har qanday $b \in M$ uchun biz $U(\sigma_b) = U_{0,0}$ ga ega bo'lamiz. Shu sababli $\sigma(x) = 0$, $\forall x \in V$ konfiguratsiya $A_{0,0}$ to'plamda asosiy holat bo'ladi.

Eslatma 2. 1) Eslatib o'tamizki, agar $\sigma(x) = 1$, $\forall x \in V$ bo'lsa, u holda bu konfiguratsiya $A_{1,0}$ da asosiy holat bo'ladi lekin tashqi maydon nolga teng bo'ladi. [9] da Ising modeli uchun tranalatsion-invariant va davriy asosiy holatlar ko'rib chiqilgan.

[10] da 2-tartibli Keli daraxtida tashqi maydon nolga teng bo'lmagan SOS modeli uchun tranalatsion-invariant va davriy asosiy holatlar o'rganilgan.

Adabiyotlar.

1. U.A.Rozikov "Gibbs measures on Cayley trees". World scientific.2013.
2. N. N. Ganikhodzhaev "Group representation and automorphisms of the Cayley tree", Dokl. Akad. nauk Resp. Uzbekistan, no. 4, 3 (1994) [in Russian].
3. F.Mukhamedov, Ch.Hee Pah, M.Rahmatullaev, H.Jamil. "Periodic and Weakly Periodic Ground States for the λ– Model on Cayley Tree". 2017.Journal of Physics: Conf. Series 949, 012021, doi:10.1088/1742–6596/949/1/012021.
4. M. I. Kargapolov, Yu. I. Merzlyakov "Fundamentals of the Theory of Groups" (Springer-Verlag, New York-Heidelberg-Berlin, 1979). [Fundamentals of Group Theory(Nauka, Moscow, 1982)].
5. U.A.Rozikov " A contructite Description of Grond States and Gibbs Measures for Ising Model with two step interations on Cayley tree". 2006. Journal of statistical Physics. Vol. 122. N2.
6. M. M. Rahmatullaev " Description of Weak Periodic Ground States of Ising Model with Competing Interactions on Cayley Tree". 2010.Applied Mathematics & Information Sciences 4(2), 237251.
7. M.M.Rakhmatullaev, M.A.Rasulova "Periodic and Weakly Periodic Ground States for the Potts Model with Competing Interactions on the Cayley Tree". 2016. ISSN 1055 – 1344, Siberian Advances in Mathematics, Vol. 26, No.3, pp.215229.
8. U. A.Rozikov, M. M. Rahmatullaev "Weakly Periodic Ground States and Gibbs Measures for the Ising Model with Competing Interactions on the Cayley Tree", Theor. Math. Phys. 160, No. 3, 1292–1300 (2009).
9. M.M.Rahmatullaev, M.A.Rasulova "Ground States for the Ising model with an external field on the Cayley tree", Uz. Math. Journal, No. 3, 147–155 (2018).
10. M. M.Rahmatullaev, M.R.Abdusalomova, M.A.Rasulova "Ground states for the SOS model with an external field on the Cayley tree" Uz.Math.Journal[2020].

MARKAZLASHMAGAN TARMOQ VA AQLLI XIZMAT ARXITEKTURASI

Djurayev M.K. Termiz Davlat Universiteti. Katta o'qituvchi
djurayev_mk@mail.ru tel: +998995713162

Annotatsiya: *Maqolada yangi avlod texnologiyasi 6G tarmog'i o'rganilgan bu texnologiya yuqori darajadagi avtonomiyaga ega bo'lgan aqlli ekotizim hisoblanadi, bu holografik aloqa, miya-mashina interfeysi, yuqori aniqlikdagi ishlab chiqarish va effektlar bilan aralash bir qator yangi texnologiyalarni amalga oshirishga imkon beradi.*

Kalit so'zlar: *5G tarmog'i, 6G tarmog'i, sun'iy aql, markazlashmagan texnologiyalar, qurilmadan qurilmaga (D2D) modeli, (eMBB, mMTC, uRLLC) kiber makonlar.*

ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННАЯ СЕТЬ И АРХИТЕКТУРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УСЛУГ

Аннотация: *В статье исследуется технология 6G сети нового поколения, интеллектуальная экосистема с высокой степенью автономности, которая позволяет*