

3-10-2020

PERIODIC GIBBS MEASURES FOR HARD-CORE MODEL

Kamola Oripjanovna Umirzaqova
teacher, student NamSU

Ikromjon Qakhramon ugli Uktamaliyev
teacher, student NamSU

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/namdu>



Part of the [Physical Sciences and Mathematics Commons](#)

Recommended Citation

Umirzaqova, Kamola Oripjanovna and Uktamaliyev, Ikromjon Qakhramon ugli (2020) "PERIODIC GIBBS MEASURES FOR HARD-CORE MODEL," *Scientific Bulletin of Namangan State University*. Vol. 2 : Iss. 3 , Article 13.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/namdu/vol2/iss3/13>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific Bulletin of Namangan State University by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

PERIODIC GIBBS MEASURES FOR HARD-CORE MODEL

Cover Page Footnote

???????

Erratum

???????

ISSN:2181-0427

**ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI
OLII VA ЎRTA MAHSUS
TALIM VAZIRLIGI**

**НАМАНГАН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ИЛМИЙ АХБОРОТНОМАСИ**

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК НАМАНГАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**



2020 йил 3 сон

QATTIQ DISKLAR MODELI UCHUN DAVRIY GIBBS O'LCHOVLARI

Umirzaqova Kamola Oripjanovna, O'ktamaliyev Ikromjon Qaxramon o'g'li
o'qituvchi, talaba NamDU

Annotatsiya: Mazkur ishda ikkinchi va uchinchi tartibli Keli daraxtida qattiq disklar modeli o'rganilgan. Ikki holatli HC modeli uchun tranlytsion-invariant bo'lmagan davriy Gibbs o'lchovlarining aniq soni topilgan.

Kalit so'zlar: Keli daraxti, konfiguratsiya, HC modeli, Gibbs o'lchovi, davriy Gibbs o'lchovlari, translyatsion-invariant Gibbs o'lchovlari.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ МЕРЫ ГИББСА ДЛЯ МОДЕЛИ ЖЕСТКОЙ СЕРДЦЕВИНЫ

Хакимов Рустамжон Махмудович, Умирзакова Камола Орипжановна, Уктамалиев
Икромжон Кахрамон угли
преподаватель, студент НамГУ

Аннотация: Изучается модель жесткой сердцевины на дереве Кэли порядка два и три. Для HC модели с двумя состояниями указано точное количество периодических (не трансляционно-инвариантных) мер Гиббса.

Ключевые слова: Дерево Кэли, конфигурация, HC модел, мера Гиббса, периодические меры Гиббса, трансляционно-инвариантных меры Гиббсаю

PERIODIC GIBBS MEASURES FOR HARD-CORE MODEL

Umirzaqova Kamola Oripjanovna, Uktamaliyev Ikromjon Qaxramon ugli
teacher, student NamSU

Abstract: We study Hard-Core (HC) model on Cayley tree of order two and three. For a two states HC-model the exact number of periodic (not translation-invariant) Gibbs measures is found.

Key words: Cayley tree, configuration, HC model, Gibbs measure, periodic Gibbs measure, translation-invariant Gibbs measures.

Har bir Gibbs o'lchoviga fizik sistemaning bitta fazasi mos qo'yiladi va agar Gibbs o'lchovi yagona bo'lmasa, u holda faza almashishi mavjud, ya'ni fizik sistema bir holatdan ikkinchi holatga o'tadi.

[5] maqolada $k \geq 2$ tartibli Keli daraxtida HC modeli uchun λ parametrning shunday λ_{cr} qiymati topilganki, $\lambda > \lambda_{cr}$ da kamida 3 ta davriy Gibbs o'lchovlari mavjudligi ko'rsatilgan. Ushbu maqolada esa $k = 2$ va $k = 3$ da davriy Gibbs o'lchovlari soni aniq 3 ta ekanligi isbotlangan.

Bizga $\tau^k = (V, L)$ Keli daraxti berilgan bo'lsin, bu yerda V to'plam τ^k daraxtning uchlari to'plami, L esa uning qirralari to'plami. Agar x va y lar l qirraning uchlari bo'lsa, u holda ular eng yaqin qo'shnilar deb aytiladi va $l = \langle x, y \rangle$ kabi yoziladi. Keli daraxtida $d(x, y)$ ($x, y \in V$) masofa deb x va y uchlarni tutashtiruvchi eng qisqa yo'ldagi qirralar soniga aytiladi.

Fiksirlangan $x^0 \in V$ uchun ushbu belgilashlar kiritiladi:

$$W_n = \{x \in V \mid d(x, x^0) = n\}, \quad V_n = \{x \in V \mid d(x, x^0) \leq n\},$$

$x \in W_n$ uchun ushbu

$$S(x) = \{y \in W_{n+1} : d(x, y) = 1\}$$

to'plam x uchning to'g'ri avlodlari deyiladi.

Faraz qilaylik, $\Phi = \{0, 1\}$ - spin qiymatlar va $\sigma \in \Phi^V$ - konfiguratsiya bo'lsin, ya'ni $\sigma = \{\sigma(x) \in \Phi : x \in V\}$, bu yerda $\sigma(x) = 1$ sharti Keli daraxtida x uch bandligini, $\sigma(x) = 0$ sharti esa x uch bo'shligini bildiradi.

Agar V (mos ravishda V_n yoki W_n) dagi har qanday qo'shni $\langle x, y \rangle$ lar uchun $\sigma(x)\sigma(y) = 0$ bo'lsa, u holda σ - konfiguratsiya joiz konfiguratsiya deyiladi va bunday konfiguratsiyalar to'plamini Ω (Ω_{V_n} va Ω_{W_n}) deb belgilaymiz. Ravshanki, $\Omega \subset \Phi^V$.

HC-modelining gamil' toniani quyidagicha aniqlanadi:

$$H(\sigma) = J \sum_{x \in V} \sigma(x), \quad \sigma \in \Omega$$

bu yerda $J \in \mathbb{R}$.

Faraz qilaylik, \mathbf{B} - bu Ω ning silindrik qism to'plamlaridan hosil bo'luvchi σ -algebra bo'lsin. Ixtiyoriy n uchun $\mathbf{B}_{V_n} = \{\sigma \in \Omega : \sigma|_{V_n} = \sigma_n\}$ orqali \mathbf{B} qismalgebrani belgilaymiz, bu yerda $\sigma|_{V_n}$ σ ning V_n dagi izi, $\sigma_n : x \in V_n \rightarrow \sigma_n(x)$ - V_n dagi joiz konfiguratsiya.

Ta'rif 1. Har qanday $\lambda > 0$ uchun gibbsning HC-o'lchovi (Ω, \mathbf{B}) da aniqlangan, ixtiyoriy n va $\sigma_n \in \Omega_{V_n}$ uchun

$$\mu\{\sigma \in \Omega : \sigma|_{V_n} = \sigma_n\} = \int_{\Omega} \mu(d\omega) P_n(\sigma_n | \omega_{W_{n+1}})$$

shartni qanoatlantiruvchi μ ehtimollik o'lchovidir, bunda

$$P_n(\sigma_n | \omega_{W_{n+1}}) = \frac{e^{-H(\sigma_n)}}{Z_n(\lambda; \omega|_{W_{n+1}})} 1(\sigma_n \vee \omega|_{W_{n+1}} \in \Omega_{V_{n+1}}).$$

Bu yerda \vee simvoli konfiguratsiyalarning birlashmasini bildiradi va $Z_n(\lambda; \omega|_{W_{n+1}})$ - bu ushbu

$$Z_n(\lambda; \omega|_{W_{n+1}}) = \sum_{\sigma_n \in \Omega_{V_n}} e^{-H(\sigma_n)} 1(\sigma_n \vee \omega|_{W_{n+1}} \in \Omega_{V_{n+1}})$$

$\omega|_{W_n}$ chegaraviy shartga ega bo'lgan normallashtiruvchi ko'paytma.

Har qanday joiz $\sigma_n \in \Omega_{V_n}$ konfiguratsiya uchun $\#\sigma_n$ orqali V_n dagi birlar (band uchlari) sonini belgilaymiz:

$$\#\sigma_n = \sum_{x \in V_n} \sigma_n(x),$$

$z: x \mapsto z_x = (z_{0,x}, z_{1,x}) \in R_+^2$ funktsiya V da berilgan vektor funktsiya bo'lsin. Ω_{V_n} da $n = 1, 2, \dots$ uchun quyidagicha

$$\mu^{(n)}(\sigma_n) = \frac{1}{Z_n} \lambda^{\#\sigma_n} \prod_{x \in W_n} z_{\sigma_n(x), x}$$

aniqlangan $\mu^{(n)}$ ehtimollik taqsimotini qaraylik, bunda Z_n – normallovchi bo'luvchi:

$$Z_n = \sum_{\varphi_n \in \Omega_{V_n}} \lambda^{\#\varphi_n} \prod_{x \in W_n} z_{\varphi_n(x), x}.$$

Agar ixtiyoriy $n \geq 1$ va $\sigma_{n-1} \in \Omega_{V_{n-1}}$ uchun quyidagi

$$\sum_{\omega_n \in \Omega_{W_n}} \mu^{(n)}(\sigma_{n-1} \vee \omega_n) \mathbf{1}(\sigma_{n-1} \vee \omega_n \in \Omega_{V_n}) = \mu^{(n-1)}(\sigma_{n-1}),$$

tenglik o'rinli bo'lsa, u holda $\mu^{(n)}$ ehtimolliklar ketma-ketligi muvofiqlashgan deyiladi, bunda

$$\mathbf{1}(\sigma_{n-1} \vee \omega_n \in \Omega_{V_n}) = \begin{cases} 1, & \text{agar } \sigma_{n-1} \vee \omega_n \in \Omega_{V_n} \\ 0, & \text{agar } \sigma_{n-1} \vee \omega_n \notin \Omega_{V_n}. \end{cases}$$

Agar $\mu^{(n)}$ uchun muvofiqlik sharti bajarilsa, u holda Kolmogorov teoremasiga ko'ra (Ω, \mathbf{B}) da ixtiyoriy n va $\sigma_n \in \Omega_{V_n}$ uchun ushbu

$$\mu(\{\sigma|_V = \sigma_n\}) = \mu^{(n)}(\sigma_n).$$

tenglikni qanoatlantiruvchi yagona μ o'lchov mavjud. [1-4]

Ma'lumki, τ^k ni barpo etuvchilari mos ravishda a_1, \dots, a_{k+1} bo'lgan 2-tartibli $k+1$ ta sikllik gruppalarining G_k erkin ko'paytmasi shaklida tasvirlash mumkin.

Ma'lumki [5], Keli daraxtida HC modelidagi har bir Gibbs o'lchoviga ushbu

$$z_x = \prod_{y \in S(x)} (1 + \lambda z_y)^{-1} \quad (1)$$

tenglamani qanoatlantiruvchi $z = \{z_x, x \in G_k\}$ miqdorlar to'plamini mos qo'yish mumkin, bu yerda $\lambda = e^J > 0$ - parametr.

Faraz qilaylik, $G_k^* - G_k$ ning chekli indeksli normal bo'luvchisi bo'lsin.

Ta'rif 2. Agar har qanday $x \in G_k, y \in G_k^*$ lar uchun $z_{yx} = z_x$ bo'lsa, u holda $z = \{z_x, x \in G_k\}$ miqdorlar G_k^* - davriy deyiladi.

G_k -davriy miqdorlar translyatsion-invariant deyiladi.

Ta'rif 3. Agar μ o'lchov G_k^* -davriy z miqdorlar to'plamiga mos kelsa, u holda μ o'lchov G_k^* -davriy deyiladi.

Ushbu maqolada $G_k^{(2)}$ -davriy Gibbs o'lchovlarini o'rganamiz.

Quyidagi teorema ma'lum.

Teorema 1. [6] HC modeli uchun har qanday $G \subset G_k$ normal bo'luvchi uchun G -davriy Gibbs o'lchovlari translyatsion-invariant yoki $G_k^{(2)}$ -davriy bo'ladi, bunda $G_k^{(2)}$ – uzunligi juft bo'lgan so'zlardan iborat qism-gruppa, ya'ni

$$G_k^{(2)} = \{x \in G_k : |x| - \text{juft}\}.$$

$G_k^{(2)}$ -davriy Gibbs o'lchovlariga ushbu

$$z_x = \begin{cases} z_1, & \text{agar } x \in G_k^{(2)}, \\ z_2, & \text{agar } x \in G_k \setminus G_k^{(2)}. \end{cases}$$

funksiyalar mos qo'yiladi. Bu holda (1) ga ko'ra quyidagi tenglamalar sistemasiga ega bo'lamiz:

$$\begin{cases} z_1 = \frac{1}{(1 + \lambda z_2)^k}, \\ z_2 = \frac{1}{(1 + \lambda z_1)^k}. \end{cases} \quad (2)$$

[5] dan quyidagi teorema ma'lum.

Teorema 2. $\lambda_{cr} = (k - 1)^{-1} \left(\frac{k}{k - 1} \right)^k$ bo'lsin. U holda HC modeli uchun $\lambda \leq \lambda_{cr}$

bo'lganda translyatsion-invariant bo'lgan yagona $G_k^{(2)}$ -davriy Gibbs o'lchovi mavjud, $\lambda > \lambda_{cr}$ da esa biri translyatsion-invariant bo'lgan, qolganlari translyatsion-invariant bo'lmagan kamida uchta $G_k^{(2)}$ -davriy Gibbs o'lchovlari mavjud. [5-6]

Teorema 3. $k = 2$ va $\lambda_{cr} = 4$ bo'lsin. U holda HC modeli uchun $\lambda \leq \lambda_{cr}$ bo'lganda translyatsion-invariant bo'lgan yagona $G_k^{(2)}$ -davriy Gibbs o'lchovi mavjud, $\lambda > \lambda_{cr}$ bo'lganda esa biri translyatsion-invariant bo'lgan, qolgan 2 tasi translyatsion-invariant bo'lmagan aniq uchta $G_k^{(2)}$ -davriy Gibbs o'lchovlari mavjud.

Isboti. (2) sistemada $x = 1 + \lambda z_1$, $y = 1 + \lambda z_2$ almashtirish bajaramiz. U holda $k = 2$ bo'lganda quyidagi tenglamalar sistemasiga kelamiz:

$$\begin{cases} x = \frac{\lambda}{y^2} + 1 \\ y = \frac{\lambda}{x^2} + 1, \end{cases} \quad (3)$$

bunda $x > 1$, $y > 1$. Bu holda (3) tenglamalar sistemasi λ ga nisbatan quyidagi kvadrat tenglamaga keladi:

$$(x - 1)\lambda^2 - (x^4 - 2x^3 + 2x^2)\lambda + x^5 - x^4 = 0. \quad (4)$$

Bundan

$$\lambda_1(x) = x^3 - x^2, \quad \lambda_2(x) = \frac{x^2}{x - 1}$$

bo'lishini topamiz. Endi $\lambda_1(x)$, $\lambda_2(x)$ funksiyalarni tahlil qilamiz.

Agar (3) tenglamalar sistemasida $x = y$ bo'lsa, u holda $\lambda_1(x) = x^3 - x^2$, ya'ni bu tenglama translyatsion-invariant Gibbs o'lchoviga mos keluvchi yagona (x_0, x_0) yechimga ega.

Endi $\lambda_2(x)$ funksiyaning hosilasini ko'raylik:

$$\lambda_2'(x) = \frac{x^2 - 2x}{(x-1)^2}.$$

Bundan $1 < x < 2$ da $\lambda_2'(x) < 0$, $\lambda_2'(2) = 4$ va $x > 2$ da $\lambda_2'(x) > 0$ ekanligini inobatga olsak, u holda $x = 2$ nuqta $\lambda_2(x)$ funksiyaning lokal minimum nuqtasi bo'lishi kelib chiqadi. Bu funksiyaning ikkinchi tartibli hosilasini ko'raylik:

$$\lambda_2''(x) = \frac{2x^2 - 4x + 4}{(x-1)^3}.$$

Bundan $x > 1$ da $\lambda_2''(x) > 0$ ekanligidan $\lambda_2(x)$ funksiya $x > 1$ da botiqligi kelib chiqadi. Bundan $x = 2$ nuqta $\lambda_2(x)$ funksiya uchun minimum nuqta bo'lishi kelib chiqadi: $\lambda_{\min} = \lambda_2(2) = \lambda_{cr} = 4$. Demak, λ ning $\lambda < \lambda_{cr}$ qiymatlariga (4) tenglamadagi x ning birorta ham qiymati mos kelmaydi, $\lambda_{cr} = 4$ qiymatiga (4) tenglamadagi x ning 1 ta $x_0 = 2$ qiymati, $\lambda > \lambda_{cr}$ qiymatlariga esa aniq 2 ta x_1, x_2 qiymatlari mos keladi. Shuni takidlash joizki, $x_0 = 2$ da $y_0 = 2$ bo'ladi. Demak, HC modeli uchun $\lambda > \lambda_{cr}$ bo'lganda biri (x_0, x_0) yechimga mos keluvchi yagona translyatsion-invariant, 2 tasi mos ravishda (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , yechimlarga mos keluvchi translyatsion-invariant bo'lmagan $G_k^{(2)}$ -davriy Gibbs o'lchovlari mavjud ekan. Teorema isbot bo'ldi.

Quyidagi teoremda $k = 3$ bo'lganda $\lambda > \lambda_{cr}$ da faqat uchta $G_k^{(2)}$ -davriy Gibbs o'lchovi mavjudligi isbotlangan.

Teorema 4. $k = 3$ va $\lambda_{cr} = \frac{27}{16}$ bo'lsin. U holda HC modeli uchun $\lambda \leq \lambda_{cr}$ bo'lganda translyatsion-invariant bo'lgan yagona $G_k^{(2)}$ -davriy Gibbs o'lchovi mavjud, $\lambda > \lambda_{cr}$ bo'lganda esa biri translyatsion-invariant bo'lgan, qolgan 2 tasi translyatsion-invariant bo'lmagan aniq uchta $G_k^{(2)}$ -davriy Gibbs o'lchovlari mavjud.

Isboti. (2) sistemada $x = 1 + \lambda z_1$, $y = 1 + \lambda z_2$ almashtirish bajaramiz. U holda $k = 3$ bo'lganda quyidagi tenglamalar sistemasiga kelimiz:

$$\begin{cases} x = \frac{\lambda}{y^3} + 1 \\ y = \frac{\lambda}{x^3} + 1, \end{cases}$$

bunda $x > 1$, $y > 1$. Bundan ushbu

$$\lambda^3 + 3x^2\lambda^2 + \left(3x^6 - \frac{x^9}{x-1}\right)\lambda + x^9 = 0$$

tenglamaga ega bo'lamiz. Bu tenglamani Kardano usulidan foydalanib yechamiz:

$$\begin{aligned}\lambda_1(x) &= x^4 - x^3, \\ \lambda_2(x) &= \frac{x^3 \left(-x^2 - x + 2 - x\sqrt{x^2 + 2x - 3} \right)}{2(x-1)}, \\ \lambda_3(x) &= \frac{x^3 \left(-x^2 - x + 2 + x\sqrt{x^2 + 2x - 3} \right)}{2(x-1)}.\end{aligned}$$

$x > 1$ da $\lambda_2(x) < 0$ bo'lishini ko'rish qiyin emas. Endi $\lambda_1(x)$ va $\lambda_3(x)$ funksiyalarda λ ning har bir qiymatiga nechtadan x mos kelishini aniqlaymiz. Bu esa HC modeli uchun davri to'rtga teng kuchsiz davriy Gibbs o'lchovlarini o'rganishda to'la tahlil qilingan edi [7] Teorema isbot bo'ldi.

References:

1. Георги Х.-О. Гиббсовские меры и фазовые переходы. - М.: Мир, 1992.
2. Престон К. Гиббсовские состояния на счетных множествах. - М. : Мир, 1977.
3. Синай Я. Г. Теория фазовых переходов. Строгие результаты. - М.: Наука, 1980.
4. Rozikov U. A. Gibbs measures on Cayley trees. Singapore: World Sci., 2013.
5. Suhov Yu.M., Rozikov U.A. A hard-core model on a Cayley tree: an example of a loss network. Queueing Syst. 46 (1/2) (2004), – P. 197-212.
6. Розиков У.А., Хакимов Р.М. Условие единственности слабо периодической меры Гиббса для модели жесткой сердцевины. Теор. и матем. физика,– 2012. – Том 173, № 1. –С. 60-70.
7. М.Махаммадалиев, I.O'ktamaliyev, B.Tojiboyev. HC modeli uchun davri to'rtga teng kuchsiz davriy Gibbs o'lchovlarining mavjudligi. НамДУ Илмий ахборотномаси. 2018 й. 5-сон, 13-22 бетлар.

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ФАНЛАРИ

01.00.00

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SCIENCES

1	Гелийсимон атомларнинг тўла энергиясини “ғалаёнланиш методи” ёрдамида ҳисоблаш. Тоҳиржонов М, Махмудов А, Мамажонов Н, Сайдалиев Э, Иноятов Ш.....	3
2	Differential games of the second order with integral constraints Samatov B.T, Inomiddinov S.N, Umaraliev N.T, Uralova S.I.....	8
3	On weakly periodic ground states for the sos model Абраев Б.....	14
4	Асимптотические свойства полупараметрических оценок от квантильных функции в модели случайного цензурирования с двух сторон Холмурадов Ф.М.....	21
5	Приближённое решение нелинейных систем уравнений в математических пакетах Имомов А.....	28
6	Изучения методов регистрации радиоактивных излучений и частиц в курсе физики в средних школах Якубова Ш.Қ, Юлдашева Ш.А, Тошқўзиев Р.А.....	33
7	Решение задачи распределения управляемых ресурсов сил с помощью квадратичного закона ланчестера при конфликтных ситуациях Каримов Н.М	38
8	Модификация ланган сименс-расмуссен тенгламаси ёрдамида оғир ионларнинг марказий тўқнашувларида пайдо бўладиган адронларнинг инвариант p_T -спектрининг таҳлили. Олимов Х.Қ, Канокова Ш.З.....	47
9	Magnitlangan kristallarda magnitoptik faradey effekti Juraeva N.I.....	50
10	Оценивание плотности вероятности с использованием ортонормированных функций Абдушукуров А.А, Абдулвохидов А.Л	54
11	Спектральная задача для уравнения четвертого порядка Жамалов Б.И	59
12	Об одном классе обыкновенных дифференциальных уравнений четвертого порядка в полных дифференциалах. ii. Турсунова Э.Ғ, Икрамова Н.С.....	62
13	Qattiq disklar modeli uchun davriy gibbs o'lchovlari Umirzaqova K.O, O`ktamaliyev I.Q	68
14	Каррала характеристикага эга бўлган бешинчи тартибли хусусий ҳосилали дифференциал тенглама учун чегаравий масала Юлбарсов Х.А.....	74
15	Талабчан олим ва мураббий Расулов Худойберди Сотиволдиевични хотирлаб ...(1960-2020)	78

16	Определение скалярного параметра гирации и ориентации оптической оси в оптически активных кристаллах Улдуханов И.Т	81
17	Талабаларда креатив фикрлаш кўникмаларини ривожлантириш Рахимов М. С, Эшболтаев И. М, Абдулазизов Б.Т.....	84
КИМЁ ФАНЛАРИ		
02.00.00 ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ		
CHEMICAL SCIENCES		
18	Изучение синтеза этаноламинов из оксида этилена и аммиака Эшмуратов Б.Б, Джалилов А.Т, Каримов М.У	90
19	Mahalliy xom-ashyolar asosida yangi samarali polimer membranalar sintezi Eshkurbonova F.B, Turaev X.X, Xolmurodova SA, Toirova G X, Eshkurbonova M.B.....	96
20	Маҳаллий хомашёлар асосида металл тутган олигомер антипирен синтез қилиш ва хоссаларини ўрганиш Нурқулов Э.Н, Бекназаров Ҳ.С, Джалилов А.Т.....	100
21	Влияние модифицированных минеральных добавок на прочностные свойства цементов Пиримов Т.Ж, Мухамедбаева М.А, Мухамедбаев А.А, Намазов Ш С Сейтназаров А.Р.....	103
22	Разработка и валидация спектрофотометрической методики анализа фрамицетина сульфата в лекарственном средстве Сманова З.А, Гаппаров Д.Д, Исакулов Ф.Б.....	110
23	Физико-химические исследования процесса получения оксида магния на основе переработки смешанных солей озера караумбет Тожиев Р.Р, Мирзакулов Х.Ч.....	119
24	Мис фталоцианин пигменти синтези ва унинг иқ-спектерининг таҳлилини ўрганиш. Файзиев Ж.Б, Бекназаров Ҳ.С, Джалилов А.Т.....	125
25	Кўп босқичли роторли диски курилмада якуний дистиляциялаш жараёнини математик моделлаштириш Ҳамдамов А.М, Игамбердиева Д А	129
26	Изменение фазового распределения содержания токсичных металлов в речных водах в зависимости от гидрологического режима Тиллаев Х.Р, Тураев Х.Х, Эшкурбонов Ф.Б.....	135
БИОЛОГИЯ ФАНЛАРИ		
03.00.00 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ		
BIOLOGICAL SCIENCES		
27	Влияние ультрафиолетовых лучей и электромагнитного излучения на рост, развитие и продуктивность сортов сои Сафаров К.С., Солиева Д.В., Сафаров А.К., Шадманов Р.К.....	140

28	Фарғона адир худудидаги иссиқхона шароитида ўсимликларнинг илдиз бўртма нематодалари билан зарарланишини ўрганиш Тўхтасинов Ф.Р, Жуманиёзова Д.К, Мирзалиева Г.Р, Эшова Х.С.....	148
29	Samarqand viloyati yoriq suv havzalari baliqlarning tabiiy ozuqa manbalari Ashrapov A.A, Rasaxanova Y.Z, Toshpo`latov Y.Sh.....	154
30	<i>Scutellaria comosa</i> juz. (<i>lamiaceae</i>) турининг ўзбекистон ботаник-географик районларда тарқалиши Акбарова М, Х, Батошов А.Р, Пулатов С О, Хошимов Х.Р, Юсупова З.А, Набижонова Г.Ф, Собитов О.Т.....	159
31	Ковул (<i>sarraris spinosa</i> l) муҳим серасал ўсимлик Ҳамидов Ғ.Ҳ, Холикулов М.Р.....	166
32	Помидор етиштиришда минерал ўғитлар меъёри ва унга қўйилган талаблар Нормуратов О.У, Зокиров Х.Х Қурбонов Ф.Ч	170
33	Онтогенезда органлардан митохондрияларни ажратиб олиш ва улардаги физиологик-биокимёвий ўзгаришларни аниқлаш методлари Мирзаолимов М.М., Мирзаолимов Э.И., Абдуллаев Ғ.Р, Ахмеров Р.Н., Мухтаров А.А., Абдуллаев Ш.С., Фуломов И.А.....	175
34	Термиз шароитида ўстирилаётган элма заъфарон (<i>crocus sativus</i> l.) нинг айрим биоэкологик хусусиятлари Джумаев Х.Қ, Назаралиева М.П, Халмуратов М.А.....	180
35	Фарғона водийси тош-шағалли оч тусли бўз тупроқлари шароитида <i>sarraris spinosa</i> l. нинг ценопопуляцияси ва биогеохимёвий хусусиятлари Исағалиев М, Махмудов В, Обидов М.....	184
36	Первая находка <i>helix buchi</i> в центральной азии Пазиров А, Махмуджонов З М, Умаров Ф.У.....	192
37	Доривор маврак (<i>salvia officinalis</i> l.) уруғқўчатларининг хом-ашёси ва ҳосилдорлигига минерал ўғитларнинг таъсири Улуғова С.Ф, Рузметов У И, Хаитов Ж.Т.....	197
38	Сурхондарё вилоятининг жанубий туманлари шароитида учровчи парранда гельминтлари Тангиров Х.Т, Файзиева Д.Б.....	201
39	Фарғона водийси чўл минтақаси қуруқлик моллюскаларининг тарқалиши ва популяциядаги зичлиги Эгамбердиев М.Х.....	206
40	О'zbekiston sharoitida ovulyatsiya qilingan karp tuxumlari o`lchamlarining xilma-xilligi Ergashev X.B, Ashrapov A A, Kamilov B.G.....	211
41	Қашқадарё вилоятининг айрим сув ҳавзаларидаги микросувўтлар Қўзибоев Х.Н, Шерқулова Ж.П, Холмурадова Т.Н, Шукуров О. Н, Мамашаева Ш. Р.....	214
42	Минерал ўғитлар меъёрларини тупроқдаги азот динамикасига таъсири. Сулаймоно И.Ж. , Жўраев А.А.....	219

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
TECHNICAL SCIENCES

05.00.00

- 43 Image processing and identification of objects in vision systems
Khayrullaev A..... 226
- 44 Front page dasturi - web-sahifa va e-darslik yaratuvchi dastur.
Yunusova G,N..... 230
- 45 Современные глобальные экологические проблемы.
Умаров К.М, Ахмаджонов А.У..... 233

ИҚТИСОДИЁТ ФАНЛАРИ
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ
ECONOMIC SCIENCES

08.00.00

- 46 Мева ва сабзавотчиликда агрокластерларни ташкил этиш самарадорлиги
Тажибаев К..... 239
- 47 Қишлоқ хўжалиги кичик бизнес субъектларида маркетинг фаолиятини ташкил этиш
Сирожиддинов К Тажибаев,К 243

ФАЛСАФА ФАНЛАРИ
ФИЛОСОФИКЕ НАУКИ
PHILOSOPHICAL SCIENCES

09.00.00

- 48 Бадоиъ-ус саноиъ” да илм масалалари ёритилиши
Чубоева О..... 249
- 49 Ўзбекистоннинг марказий осие давлатлари билан таълим соҳасидаги ўзаро
алоқалари
Қамбаров А..... 254
- 50 Ёшларда ижтимоий фаолликни оширишнинг назарий асослари
Холмирзаев Н.Н..... 261
- 51 Инновацион маданий алоқалар ижтимоий ривожланишнинг муҳим омили
Иминов Б.Б..... 264
- 52 Оила мустаҳкамлигини сақлашда илм ва ахлоқ масаласи уйғунлиги
Миракбарова Д.М..... 270
- 53 Оммавий ахборот воситалари ва инновацион тафаккур
(Ижтимоий таҳлил)
Турсунова Ш.Б..... 275
- 54 Человечество и толерантность как духовный единства жизни молодеж
Юлдашев Ф.А..... 279

ФИЛОЛОГИЯ ФАНЛАРИ
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
PHILOLOGICAL SCIENCES

10.00.00

55	Типология комедийного мирообраза в творчестве н.в. гоголя Чжэн Е.В, Султанова Д.Т.....	286
56	Vuxoro tuman toponimiyasining lisoniy-etimologik tasnifi Adizova N.B.....	291
57	Таржимада радиф санъати қайта яратиш Абдуллажанов А, Мамадалиев Э	294
58	Неъмат Аминов ижодида ўзбек ҳажвчилиги анъаналари Ризаев Б.Х	299
59	Лингвокультурологическое содержание паремиологических единиц в русском и английском языках Саидова М.Ш.....	306
60	Boysun shevasi leksikasida fitonimlar yuzasidan qisqacha qaydlar Xolova M.A.....	311
61	Научно-теоретические основы использования дидактических игр и занимательных упражнений в общеобразовательной средней школе Буранова Н.Ш	319
62	Билишнинг метафорик ҳамда эмпирик усуллари ҳақида Махмараимова Ш.Т.....	322
63	Nemis va o'zbek tillaridagi hayvon nomlari bilan bog'liq frazeologik birliklar tahlili Ubaydullayev Sh.N, Abdug'aniyev F.F.....	328
64	Немис ва ўзбек тилларидаги рангларни ифодалаган фразеологик бирликларнинг қиёсий таҳлили Мансурова К.Х, Эргашев Я	332
65	Ўзбек тилидаги айрим педагогик терминларнинг лексик-семантик таҳлили Хусанхўжаев О.М	336
66	Развитие навыка употребления фразеологизмов в речи учащихся Мамадалиева С.Ш.....	340
67	Ёзма нуткни ривожлантиришда акт ўрни Собирова М.Ю.....	346
68	Инглиз тили лексикасини ўқитишда ўқувчилар тил тажрибасини ҳисобга олиш тамойили Ботирова З.Х	352
69	Бадий насрда метафора Умуркулов Б	355
70	Синонимларнинг лингвопоэтик имкониятлари Шукуров А А.....	361
71	Как живёт русский язык в социальных сетях, словарь компьютерных слов при общении современной молодёжи. Дедаханова М.М.....	367
72	Termin va uning o'ziga xos lisoniy xususiyatlari Ashurov B.Sh.....	376
73	Ўзбек тилида касб-хунар номларининг аффиксал деривацияси Муҳаммадалиева М.....	380

74	“Алпомиш” достонидаги этнонимларнинг этнолингвистик ва лингвокультурологик таҳлили Юнусова Б.....	387
75	Ижодкор ва санъаткор ўзбек аёллари тахаллусларининг лисоний таҳлили Низомова.Ш	394
76	Ўзбек тили тилшунослик атамалари тизимида метафора ва унинг амали ҳақида Эрматов И.Р.....	398
77	Ўзбек тилида дейкисис функционал-семантик майдони талқини Давлатова Р.Ҳ	405
78	Ўзбек тилшунослигида тиббий терминологиянинг тараққиёт тенденциялари Қосимова Ф.Х	410
79	Лексикада абстрактлашиш принциплари Ҳакимова М.К	415

13.00.00

**ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
PEDAGOGICAL SCIENCES**

80	Талабаларнинг мустақил фикрлаш маданиятини ривожлантиришда интерфаол таълим технологияларидан фойдаланиш Қамбаров М.М.....	422
81	It- технологиялари ёрдамида академик лицейининг ўзбек гуруҳларида рус тилида орфографик компетенцияни шакллантириш методикаси Абдуллаева С	427
82	Бошланғич синф она тили дарсларида алгоритмик машқлар орқали ўқувчиларни мустақил фикрлашга ўргатиш усуллари Тўрабоева М	433
83	Педагогическое наследие и вклад мыслителей востока и центральной азии в развитии творческой способности личности Мухитдинова Ж.Р, Хайитмирзаева М.М	437
84	Yosh til o'rganuvchilarga xorijiy til o'rgatishdagi ayrim masalalar Abdullayeva N.....	441
85	Milliy musiqa terminlarning leksikografik tahlili Aripova G.T.....	445
86	Ўрта умумтаълим мактабларининг бошланғич синфларда инглиз тили талаффузини ўргатиш хусусиятлари Ermirzayev A.V.....	450
87	Педагогнинг креативлик потенциали –таълим-тарбия сифатини таъминлаш омили Рахронова Д.С	454
88	Электрон таълим ресурсларининг педагогик имкониятларидан самарали фойдаланиш Давронова Ш.Ф	457

89	Chizmachilik darslarining dolzarbligi Jumanazarova G, Ergshev.X	465
90	O'zbekiston yoshlari ongini mafkuraviy taxdidlardan himoya qilishda pedagogika fanining ahamiyati Husaynov M, Abdug'apurova L	470
91	Недостаток жира и его влияние на организм человека Муллабаева М.С, Азимова.Г.К	474
92	Бўлажак муҳандисларни касбий фаолиятга тайёрлашда мультимедиа технологияси ва воситаларнинг ўрни ва имкониятлари Ҳамидов О.А	480
93	Бошланғич синф ўқувчиларида ўқиш ва матнни тушуниш кўникмаларини ривожлантириш тизими Асқарова М.А	486
94	O'smirlarni o'zlikni anglash va o'z-o'zini boshqarishga o'rgatishning pedagogik omillari Bekmuratova D, Bekmuratova N	490
95	Оила ва мактаб ҳамкорлигини таъминлашнинг интегратив модели Иноқов Қ.Қ.....	497
96	Алгоритмлар назарияси фанини дастурий -методик мажмуа воситасида ўқитиш Нормуродов Ч.Б, Бабаходжаева Н.....	504
97	Постмодернизм таълимотида моде \rн инсоннинг айрим жиҳатлари Олимова М	511
98	Таълимнинг узвийлиги ва уни такомиллаштиришнинг айрим масалалари Аширбоев С	517
99	Корейс тилининг иккинчи чет тили сифатидаги аҳамияти: наманган давлат университети тажрибаси мисолида Лутфуллаев П.М	522

19.00.00

**ПСИХОЛОГИЯ ФАНЛАРИ
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
PSYCHOLOGICAL SCIENCES**

100	Iqtidorli o'quvchilarni tanlashning psixologik usullari Ma'murova F.T, Abdullayeva N.X.....	527
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------	-----