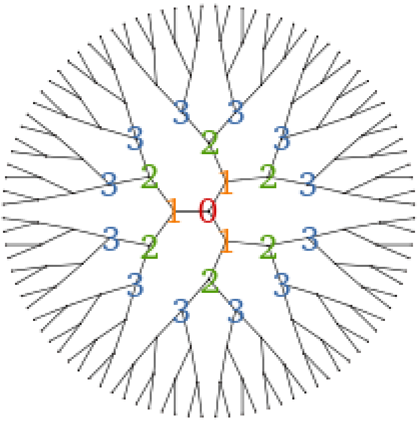
КЭЛИ ДАРАХТИ НАЗАРИЯСИНИНГ ЎЗБЕК МАТЕМАТИКАСИДА ЎРГАНИЛИШИ

Ахмедов Сарвар Абдуқаххорович
Аниқ ва ижтимоий фанлар университети магистранти

Кели дарахти тушунчаси асоси графлар назарияси билан боғлиқ бўлиб, унинг негизидан ривожланиб чиққан. Кели дарахти тушунчаси Артур Кели номи билан аталган графлар назарияси натижаси ҳисобланади. Quarterly Journal of Pure and Applied Mathematics номли журналда эълон қилинган “Дарахтдаги назария” (A theorem on trees) номли мақоласи бунга асос бўлган [3].

Бу физикада Бете панжараси атамаси билан ҳам айтилади. Статик механика ва математикада Бете панжараси чексиз боғланган циклсиз график бўлиб, унда барча учлари бир хил сонли қўшниларга эга. Бете панжараси физикага 1935-йилда Ҳанс Бете томонидан киритилган. Бундай графикда ҳар бир тугун z қўшни билан боғланган; z сони майдонга қараб координацион рақам ёки даража деб аталади [1].



A Bethe lattice with coordination number z = 3

Бу атама шартли равишда Γ^k билан белгиланса, бунда $k \geq 1$ тартибли чексиз дарахт дейилади. Унинг ҳар бир учидан $k+1$ та қирра чиқиб, циклсиз чексиз граф ҳосил бўлади.

Ўрганилган адабиётлар шуни кўрсатадики, дастлаб Ўзбекистонда Бете панжараси юзасидан мақолаларни учратиш мумкин. Бу ҳақида Н. Ғанихўжаевнинг мақолаларида кўришимиз мумкин. У Блехер билан ҳаммуаллифликда яратган [5].

Мазкур мақолада Бекстернинг китоби [6]га асосланган ҳолда Бете панжараси ва Кели дарахти тушунчалари ўзаро эквивалент эканлиги айтиб ўтилади. 1994 йилда “Фанлар академиясининг маърузалари” журналида

"Кели дарахтининг автоморфизмлари ва гурух кўринишлари" номли маыоласи эълон қилинади.

Шунингдек, Н. Ганихўжаевнинг У. Розиков билан ҳамкорликда мазкур масалада эълон қилинган тадқиқот ишларини ҳам алоҳида келтириш мумкин. "Ўзбекистон Миллий университети хабарлари" журналида эълони қилинган "Классы нормальных делителей конечного индекса группового представления дерева Кэли"[11], "Групповое представление леса Кэли и его некоторые применения" [9], "Описание периодических крайних гиббсовских мер некоторых решеточных моделей на дереве Кэли"[16] номли мақолалар шундай ишларидан биридир.

Бундан ташқари, У. Розиковнинг бошқа ҳам муаллифлар ҳамда якка муаллифликда чоп этган тадқиқот ишларида ҳам мазкур масалага доир долзарб ва қизиқарли масалалар ўрин олган. У. Розиковнинг Кюлске билан [13, 14], ҳамда Р. Ҳакимов билан [15] ҳаммуалифликда эълон қилинган ишларини ҳам таъкидлаш мумкин. Шу билан бирга Р. Ҳакимовнинг Н. Хотамов билан биргалиикда чоп эттирган ишлари ҳам мазкур соҳанинг ривожи учун масалани кенгроқ ўрганилиши учун восита вазифасини бажара олган.

Яна М. .Рахматуллаев "О новых слабо периодических гиббсовских мерах модели изинга на дереве Кэли", "Существование слабо периодических мер гиббса для модели изинга на дереве кэли порядка три " Ш. Шоюсупов "О непериодические меры гиббса для одного типа HC модели на дереве Кэли", "О нормальных делителей группова представления дерево Кэли" каби мақолалар ҳам эълон қилинган.

Келтирилган тадқиқот ишларидан маълум бўладики, Н. Ғанихўжаев мазкур масалани Бете панжараси сифатида ҳамда Изинг, Роттс моделлари билан муносабати доирасида ўрганган. У. Розиков билан биргаликда ҳамкорлик доирасида мазкур масалага Кэли дарахти доирасида эътибор қаратади ҳамда гиббс ўлчови, моделлар ва панжаралар масаласи билан муносабатини таҳлил қилгани кўринади.

У. Розиков, мазкур масалада, асосан, гиббс ўлчовлари билан муносабати масаласи тадқиқ қилинади.

Р. Ҳакимов, Н. Хотамов ишлари, асосан, Кэли дарахти ва Блюм-Капел моделига асосий урғу қаратилганлигини кўришимиз мумкин.

Шунингдек, мазкур масала юзасидан ҳали ўрганилиши лозим бўлган ишлар талайгина. Мазкур адабиётлар кейинги тадқиқотларнинг юзага келишида воситачи ва асос бўлиб хизмат қилади. Бизнингча, ушбу иш кейинги ўрганилиши лозим бўлган масалаларни таҳлил қилишда кўмакдош бўлади.

АДАБИЁТЛАР:

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Bethe_lattice#See_also.
2. https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rspa.1935.0122
3. https://rcin.org.pl/impan/dlibra/publication/176630/edition/143722/content?ref=struct
4. https://kpfu.ru/portal/docs/F2054114167/05_11ref.pdf
5. Блехер П.М. Ганиходжаев Н.Н. О чистых фазах модели Изинга на решетке Бете.// Теор. вер. и ее примен. – 1990. – Т. 35, вып. 2. – С. 920-930.
6. Бэкстер Р. Точно решаемые модели в статистической физике. М. : Мир, 1985, 486 с .
7. Ганиходжаев Н.Н. On pure phases of the ferromagnetic Potts model on the Bethe lattice. // ДАН РУз, 6-7 (1992), 4–7.
8. Ганиходжаев Н.Н. Групповое представление и автоморфизмы дерева Кэли. // Доклады АН РУз. – Ташкент, 1994. – № 4. – С. 3-5.
9. Ганиходжаев Н. Н., Розиков У. А., Групповое представление леса Кэли и его некоторые применения, Изв. РАН. Сер. матем., 2003, том 67, выпуск 1, 21–32
10. Ганиходжаев Н.Н. О чистых фазах ферромагнитной модели Поттса с тремя состояниями на решетке Бете второго порядка. // Теор. и матем. физика. – Москва, 1990. – Т. 85, № 2. – С. 163-175.
11. Ганиходжаев Н.Н., Розиков У.А. Классы нормальных делителей конечного индекса группового представления дерева Кэли. // УзМУ. – Ташкент, 1997. – № 4. – С. 31-39.
12. Rozikov U.A. Gibbs measures on Cayley trees. World Scientific.-2013.
13. Külske C., Rozikov U.A., Khakimov R. M. Description of all translationinvariant (splitting) Gibbs measures for the Potts model on a Cayley tree. //J. Stat. Phys., 156, № 1, 189–200 (2014).
14. Külske C., Rozikov U.A. Fuzzy transformations and extremality of Gibbs measures for the Potts model on a Cayley tree. // Random Structures and Algorithms (2016), DOI 10.1002/rsa.20671.
15. Rozikov U.A., Khakimov R. M. Gibbs measures for the fertile three-state hard core models on a Cayley tree. // Queueing Syst., 81, № 1, 49–69 (2015).

16. Ганиходжаев Н. Н., Розиков У. А. Описание периодических крайних гиббсовских мер некоторых решеточных моделей на дереве Кэли. //Теор. и мат. физика, 111, № 1, 109–117 (1997).

17. Xatamov N.M., Xakimov R.M. Translation-invariant Gibbs measures for the Blume–Capel model on a Cayley tree. //JMPAD, 15:2 (2019), 239–255.

18. Хатамов Н.М. Крайность трансляционно-инвариантных мер Гиббса для модели Блюма–Капеля в случае ―жезл‖ на дереве Кэли. //Укр. матем. журн., 72:4 (2020), 540–556.