

**DISKRET MATEMATIKA VA MATEMATIK MANTIQ FANIDA BUL  
FUNKSIYALARNI JEGALKIN KO'PHADLARIGA YOYISH MAVZUSINI  
MUSTAHKAMLASHDA «MATEMATIK DOMINO» METODIDAN  
FOYDALANISH**

**Gulrux Rustam qizi Sayliyeva**

Buxoro davlat universiteti

[gulruxsayliyeva1306@gmail.com](mailto:gulruxsayliyeva1306@gmail.com)

**ANNOTATSIYA**

Ushbu maqolada «Diskret matematika va matematik mantiq» fanining qiziqarli mavzularidan biri bo'lgan Bul funksiyalarini Jegalkin ko'phadiga yoyish usullari va ushbu mavzu yuzasidan talabalarning bilimlarini mustahkamlashda foydalaniladigan metodlar haqida fikr yuritilgan.

**Kalit so'zlar:** Mulohazalar algebrasi, formula tushunchasi, Bul funksiyasi, Jegalkin ko'phadi, teng kuchli formulalarning Jegalkin ko'phadi, «Matematik domino» metodi.

**MATHEMATICAL DOMINO METHOD IS USED TO STRENGTHEN THE  
SUBJECT OF DISCRETE MATHEMATICS AND MATHEMATICAL LOGIC  
TO SPREAD THESE FUNCTIONS TO JEGALKIN PULLS**

**Gulrukh Rustam kizi Saylieva**

Bukhara state university

[gulruxsayliyeva1306@gmail.com](mailto:gulruxsayliyeva1306@gmail.com)

**ABSTRACT**

This article discusses the methods of spreading these functions to the Jegalkin polynomial, which is one of the most interesting topics in the discipline of «Discrete Mathematics and Mathematical Logic» and the methods used to strengthen students' knowledge on this topic.

**Keywords:** Algebra of considerations, concept of formula, Boolean function, Jegalkin multiplies, Jegalkin multiplies of equally powerful formulas, «Mathematical domino» method.

**KIRISH**

Oliy ta'lim muassasalarining matematika, informatika va ularga bog'liq yo'nalishdagi talabalariga o'qitiladigan «Diskret matematika va matematik mantiq» fani o'zining fikrni charxlaydigan, inson tafakkurini rivojlantirishga qaratilgan

masalalarga va tushunchalarga boyligi bilan doimiy tarzda talaba yoshlarni o'ziga jalb qilib kelgan. Diskret matematika – matematikaning bir qismi bo'lib, miloddan avvalgi IV asrda yaratila boshlagan. XX asrning o'rtalariga kelib, fan-texnikaning jadal sur'atda rivojlanishi tufayli, taraqqiy topayotgan funksional sistemalar nazariyasi, graf va to'rlar nazariyasi, kodlashtirish, kombinator analiz kabi ko'plab sohalarni o'z ichiga qamrab olgan.

Mantiq faniga Aristotel tomonidan asos solingan bo'lib, keyinchalik, dunyo faylasuflari tomonidan rivojlantirilib, to'ldirib borildi. Xususan, Abu Nasr Forobiy, Abu Ali ibn Sino, Abu Rayhon Beruniy, Muhammad al-Xorazmiy, Umar Xayyom, Alisher Navoiy, Mirzo Bedil kabi ulug' Sharq mutafakkirlarining ham fan rivojida hissasi beqiyosdir.

### ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Mantiq algebrasi qoidalari orqali oddiy mulohazalardan murakkab mulohazalarni hosil qilish mumkin. Har bir amalning o'ziga xos ma'nosi mavjud. Mazkur yo'nalishda [1-4] maqolalarda ilmiy izlanishlar olib borilgan.

Masalan:

$xy$  – bir vaqtda  $x$  va  $y$  xossalarga ega bo'lgan predmetlar sinfini;

$x(1 - y)$  – bu  $x$  xossaga ega va  $y$  xossaga ega bo'lmagan predmetlar sinfini;

$(1 - x)y$  –  $x$  xossaga ega bo'lmagan va  $y$  xossaga ega bo'lgan predmetlar sinfini;

$(1 - x)(1 - y)$  – bir vaqtda ham  $x$  xossaga, ham  $y$  xossaga ega bo'lmagan predmetlar sinfini ifodalaydi.

**1 – Ta'rif.** Berilgan mulohazalarning inkor, dizyunksiya, konyunksiya, implikasiya va ekvivalentsiya mantiqiy amallar vositasibilan ma'lum tartibda birlashtirib hosil qilingan murakkab mulohaza formula deb ataladi.

$$x, y, z, \dots, x \wedge y, x \vee y, x \rightarrow y, x \leftrightarrow y, \bar{y}, \dots, \\ \overline{x \leftrightarrow \bar{y} \wedge z \rightarrow y}, \quad \overline{z \vee x \leftrightarrow \bar{z} \rightarrow \bar{x} \wedge z \vee y}, \quad z \rightarrow y \leftrightarrow \bar{x} \leftrightarrow \bar{y}, \dots$$

kabilar mulohazalar algebrasining formulasi bo'la oladi. Ko'rib turganimizdek, mulohazalar algebrasining istalgan formulasi formuladagi o'zgaruvchilarning mumkin bo'lgan istalgan bir holatida 1 yoki 0 (rost yoki yolg'on) qiymatni qabul qiladi.

$x$	$y$	$z$	$\bar{y}$	$x \leftrightarrow \bar{y}$	$\overline{x \leftrightarrow \bar{y}}$	$\overline{x \leftrightarrow \bar{y}} \wedge z$	$\overline{x \leftrightarrow \bar{y}} \wedge z \rightarrow y$
1	1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0
0	0	0	1	0	1	0	1

Endi mulohazalar algebrasida teng kuchli formulalar ta'rifini keltiramiz.

**2 – Ta'rif.**  $A$  va  $B$  formulalar berilgan bo'lsin. Ushbu formulalardagi elementar mulohazalarning har bir qiymatlar satri uchun  $A$  va  $B$  formulalarning mos qiymatlari bir xil bo'lsa,  $A$  va  $B$  formulalar **teng kuchli formulalar** deb ataladi va bu  $A = B$  tarzida (ba'zan,  $A \equiv B$ ) belgilanadi.

$A$  va  $B$  formulalarning chinlik jadvallarida kamida bitta qiymatlar satrida  $A$  va  $B$  ning qiymatlari bir xil bo'lmasa, u holda  $A$  va  $B$  formulalar teng kuchlimas formulalar deb ataladi va  $A \neq B$  ( $A \not\equiv B$ ) ko'rinishida belgilanadi.

Masalan,  $x \rightarrow y = \bar{x} \vee y$ ,  $x \leftrightarrow y = (\bar{x} \vee y) \wedge (x \vee \bar{y})$ ,  
 $x \wedge y = y \wedge x$ ,  $x \vee y = y \vee x$ , ... lar teng kuchli formulalar hisoblanadi. Berilgan formulalarning tengkuchlilikka tekshirishning bir nechta usullari mavjud:

a) Ikkala formulaning ham chinlik jadvalini tuzib, o'zgaruvchilarning mumkin bo'lgan barcha qiymatlarida formulalar mos ravishda bir xil qiymat qabul qilishini ko'rsatish;

b) Ikkala formulani ham teng kuchli almashtirishlar natijasida soddalashtirish va hosil bo'lgan sodda formulani tengkuchlilikka tekshirish;

Mulohazalar algebrasining istalgan formulasining qiymatlari  $E = \{0, 1\}$  dan iboratdir. Bizga

$E = \{0, 1\}$  va  $E^n = E \times E \times \dots \times E = \{(1, 1, \dots, 1), (1, 0, 0, \dots, 0), \dots, (0, 0, 0, \dots, 0)\}$  to'plamlar berilgan bo'lsin.

**3 – Ta'rif.**  $E^n \rightarrow E$  ga akslantiruvchi istalgan qoida Bul funksiyasidir.

Bul funksiyasining aniqlanish sohasi, funksiya o'zgaruvchilari soniga qarab, mos ravishda

$$f(x) \rightarrow E = \{0, 1\}$$

$$f(x_1, x_2) \rightarrow E^2 = E \times E = \{(1, 1), (1, 0), (0, 1), (0, 0)\}, \dots$$

$$f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \rightarrow E^n = E \times E \times \dots \times E = \{(1, 1, \dots, 1), (1, 0, 0, \dots, 0), \dots, (0, 0, 0, \dots, 0)\}$$

ko'rinishida bo'lgan  $2^n$  ta tartiblangan  $n$  liklardan iborat bo'ladi. Funksiya ta'rifidan ko'rinib turibdiki, mulohazalar algebrasining istalgan formulasini mulohazalar algebrasining biror formulasini hosil qiladi. Chunki har bir formula bevosita  $E^n \rightarrow E$  ga akslantiradi. Bul algebrasida konyunksiya amali matematika fanidagi 0 va 1 sonlarining ko'paytirilishi bilan ustma-ust tushadi. Ammo dizyunksiya amali biz bilgan + amali bilan ustma-ust tushmaydi. + amali  $E = \{0, 1\}$  to'plamdan chiqib ketadi. Ushbu muammoni bartaraf qilish uchun rus olimi I.I.Jegalkin ikki modulga asosan qo'shish amalini kiritadi.  $x$  va  $y$  o'zgaruvchilarining ikki moduli bo'yicha yig'indi amalining qiymatlari quyidagilardan iborat.

$x$	$y$	$x + y$
-----	-----	---------

1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

**3 – Ta’rif.**  $\sum x_{i_1} x_{i_2} x_{i_3} \dots x_{i_k} + a$  ko’rinishidagi ko’phad Jegalkin ko’phadi deb ataladi, bu yerda hamma  $x_{i_j}$  o’zgaruvchilar birinchi darajada qatnashadi,  $(i_1, i_2, \dots, i_k)$  qiymatlar satrida hamma  $i_j$  lar har xil bo’ladi,  $a \in E = \{0, 1\}$ .

$x + x = 0$   $x + x + x = 0, \dots$ , Berilgan funksiyani Jegalkin ko’phadiga yoyishda vujudga kelgan bir xil hadlar yig’indisi, ular juft soncha bo’lsa, yig’indining qiymati 0 ga, toq soncha bo’lsa, yig’indining qiymati o’ziga teng bo’ladi.

$x \cdot x = x$ ,  $x \cdot x \cdot x = x$  Jegalkin ko’phadiga yoyishda bir xil hadlarning ko’paytmasi, ular sonidan qat’iy nazar doim o’ziga teng bo’ladi. Berilgan Bul funksiyasini Jegalkin ko’phadiga yoyish uchun dastlab, funksiyadagi har bir amal o’zining imtiyozi bo’yicha tartiblab chiqiladi. So’ngra eng oxirgi bajariluvchi amalni Jegalkin ko’phadiga yoyishdan boshlanadi. Mulohazalar algebrasi amallarining Jegalkin ko’phadlari quyidagilardan iborat:

$$\bar{x} = x + 1, \quad x = \bar{\bar{x}}, \quad x \wedge y = xy, \quad x \vee y = xy + x + y, \quad x \rightarrow y = xy + x + 1, \quad x \leftrightarrow y = x + y + 1$$

## MUHOKAMA

**1-Misol.**  $z \rightarrow y \leftrightarrow \bar{x} \leftrightarrow \bar{y}$  funksiyaning Jegalkin ko’phadiga yoying.

Birinchi navbatda funksiyadagi har bir amalni imtiyoz bo’yicha tartiblab chiqamiz.

$$((z \rightarrow y) \leftrightarrow ((\bar{x} \leftrightarrow (\bar{y})))) = (z \rightarrow y) + (\bar{x} \leftrightarrow (\bar{y})) + 1 = (zy + z + 1) + (x \leftrightarrow (\bar{y})) + 1 + 1 = zy + z + 1 + x + y + 1 + 1 + 1 = zy + x + y + z + 1. \text{ Funksiyaning Jegalkin ko’phadining qiymati funksiya qiymati bilan bir xilda bo’lishi shart. Tekshiramiz:}$$

$x$	$y$	$z$	$\bar{y}$	$x \leftrightarrow \bar{y}$	$\bar{x} \leftrightarrow \bar{y}$	$z \rightarrow y$	$z \rightarrow y \leftrightarrow \bar{x} \leftrightarrow \bar{y}$	$zy + x + y + z + 1$
1	1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	1	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	1	1	1	1

Agar funksiyaning qiymati bilan uning Jegalkin ko'phadining qiymati bir xil bo'lmasa, ko'phadga yoyish noto'g'ri bajarilgan bo'ladi. Ba'zida ko'phad faqatgina 1 dan yoki faqatgina 0 dan iborat bo'lib ham qoladi. Bunday holat funksiya aynan chin yoki aynan yolg'on bo'lgandagina vujudga keladi.

Ushbu mavzu yuzasidan talabalarning bilim doirasini kengaytirishda «Matematik domino» metodidan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Ushbu metod Domino o'yin qoidalari asosida olib boriladi va domino toshlari sifatida mavzuga oid topshiriqlar yozilgan kartochkalar olinadi.

$xy + y + z + 1$	$(x \leftrightarrow \bar{y}) \vee (z \rightarrow y)$
------------------	--

ko'rinishidagi domino kartochkalari talabalarga tarqatiladi. Birinchi qo'l ko'targan talaba o'ng tomondagi bul funksiya sinini doskada Jegalkin ko'phadiga yoyadi. Kimning kartochkasining chap tomonida birinchi talaba hosil qilgan natija bo'lsa, o'sha chiqib, o'zining kartochkasidagi bul funksiya sinini Jegalkin ko'phadiga yoyadi va shu tarzda davom ettiriladi. Kartochkalarning barchasi navbat bilan doskaga yopishtirilib boriladi. Qaysidir talabaning hosil qilgan natijasi birorta kartochkada bo'lmasa topshiriq xato bajarilgan bo'ladi. Shu tarzda olingan natijalar tahlil qilinadi. Talabalar baholanadi.

### NATIJA

Metodning afzalliklari: talabalarning fanga nisbatan qiziqishini oshiradi, talabalarning bir-birini tinglash, diqqat qilish, masalaning bajarilishiga mustaqil yondashib, baholash malakasini shakllantiradi.

Kamchiliklari deyarli aniqlanmagan.

### XULOSA

XXI asr aql-zakovat, ma'naviyat va bilimdonlik asridir. Bu hol jamiyat ijtimoiy-iqtisodiy, ma'naviy taraqqiyotida tub o'zgarishlar qilish lozimligini taqozo etmoqda. O'z kuchi va bilimiga ishonadigan, teran fikrli, yetuk avlodni tarbiyalash bugungi kunning asosiy vazifalaridan biri bo'lib hisoblanmoqda.

Ayniqsa, intellektual mehnat birlamchi ahamiyat kasb etayotgan globallashuv va Internet asrida yashayotganimizni hisobga olsak, jahon bozorida raqobat kurashining miqyosi va keskinligi tobora ortib borayotgani yana tasdiqlab bermoqda.

Ushbi yo'nalishda mamlakatimiz rahbariyati tomonidan asosiy e'tibor yosh avlod masalasiga qaratib, ularning aqliy zakovatini va ma'naviy salohiyati to'g'risida g'amxo'rlik qilmoqda. Buni 2017 yilning fevral' oyidagi «Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora tadbirlari to'grisida» va 2017 yilning iyul' oyidagi «Oliy ma'lumotli

mutaxassislar tayyorlash sifatini oshirishda iqtisodiyot sohalari va tarmoqlar ishtirokini yanada kengaytirish chora – tadbirlari to'grisida», 2019 yilda O'zbekiston Respublikasining «Ilm-fan va ilmiy faoliyat to'g'risida», 2020 yilning 23 sentabr kuni imzolangan «Ta'lim to'g'risidagi» Qonun, 2020 yil «Ilm, ma'rifat va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish yili» deb e'lon deb nomlanishi, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020 yil 7 maydagi PQ-4708-sonli «Matematika sohasidagi ta'lim sifatini oshirish va ilmiy-tadqiqotlarni rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi Qarori hamda O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi, Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi va Xalq ta'limi vazirligining 2020 yil 30 dekabrda 8/2; 58-q/q; 62 q/q-sonli «Iqtidorli yoshlarni tizimli ravishda ixtisoslashtirilgan maktablarga, oliy ta'lim muassasalariga va matematika bo'yicha ilmiy yo'nalishlarga seleksiya qilish tartibi to'g'risida»gi qarorlaridan ham bilish mumkin.

Ma'lumki, matematika fanini o'rgatishning negizida albatta fanni ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalanib talabalarga o'rgatish yotadi. Mazkur yo'nalishda olib borilgan tadqiqotlar sifatida quyidagi bir qator ilmiy izlanishlarni [5-29] aytib o'tishimiz mumkin. Matematikani biologiya bilan qat'iy bog'liqligi, uni qo'llanilishi va talabalarga o'rgatish bo'yicha olib borilayotgan ilmiy izlanishlar sirasiga [30] maqolani kiritsa bo'ladi.

## REFERENCES

1. Sayliyeva G.R. Diskret matematika va matematik mantiq fanining «predikatlar mantig'i» bobi mavzularini tushuntirishda samarali yondashuv va undagi zamonaviy usul va metodlar. Scientific progress, 2:1 (2021), p. 552-558.
2. Gulrux R. Sayliyeva Discrete time dynamics of an ocean ecosystem, Journal of Global Research in Mathematical Archives, 6:10 (2019), p. 31-33.
3. Сайлиева Г.Р. Использование метода «Математический рынок» в организации практических занятий по «Дискретной математике». Проблемы педагогики 53:2 (2021), с. 27-30.
4. Saylieva G.R. Using of new pedagogical technologies in teaching «Analytical geometry» subject. Вестник науки и образование, 96:18-2 (2020), с. 68-71.
5. Расулов Х.Р. Об одной краевой задаче для уравнения гиперболического типа. «Комплексный анализ, математическая Физика и нелинейные уравнения» Международная научная конференция, 2019, с. 65-66
6. Rasulov Kh.R. On a continuous time F - quadratic dynamical system. Uzbek mathematical journal, 4 (2018), p.126-131.
7. Расулов Х.Р., Яшиева Ф.Ю. О некоторых вольтерровских квадратичных стохастических операторах двуполой популяции с непрерывным временем. Наука, техника и образование, 72:2-2 (2021), с. 23-26.



8. Rasulov X.R., Qamariddinova Sh.R. Ayrim dinamik sistemalarning tahlili haqida. Scientific progress, 2:1 (2021), p. 448-454.
9. Расулов Х.Р., Джўракулова Ф.М. Баъзи динамик системаларнинг сонли ечимлари ҳақида. Scientific progress, 2:1 (2021), p. 455-462.
10. Расулов Х.Р., Яшиева Ф.Ю. О некоторых вольтерровских квадратичных стохастических операторах двуполой популяции с непрерывным временем. Наука, техника и образование, 72:2-2 (2021) с.23-26.
11. Расулов Х.Р. Об одной нелокальной задаче для уравнения гиперболического типа. Сборник материалов международной конференции КРОМШ-2019, с. 197-199.
12. Расулов Х.Р., Рашидов А.Ш. О существовании обобщенного решения краевой задачи для нелинейного уравнения смешанного типа. Вестник науки и образования, 97:19-1 (2020), С. 6-9.
13. Расулов Х.Р., Джуракулова Ф.М. Об одной динамической системе с непрерывным временем. Наука, техника и образование, 72:2-2 (2021) с.19-22.
14. Расулов Х.Р., Камариддинова Ш.Р. Об анализе некоторых невольтерровских динамических систем с непрерывным временем. Наука, техника и образование, 72:2-2 (2021) с.27-30.
15. Расулов Х.Р., Собиров С.Ж. Задача типа задач Геллерстедта для одного уравнения смешанного типа с двумя линиями вырождения. Scientific progress, 2:2 (2021), p. 42-48.
16. Шарипова И.Ф., Марданова Ф.Я. Преимущества работы в малых группах при изучении темы первообразной функции. Проблемы педагогики, 5:50 (2020), 29-32.
17. Boboeva M.N., Rasulov T.H. The method of using problematic equation in teaching theory of matrix to students. Academy, 4:55 (2020), 68-71.
18. Бобоева М.Н. Проблемная образовательная технология в изучении систем линейных уравнений с многими неизвестными. Наука, техника и образование, 9:73 (2020), 48-51.
19. Бобокулова С.Б., Бобоева М.Н. Использование игровых элементов при введении первичных понятий математики. ВНО, 21:99 (2020), часть 2, 85-88.
20. Бобоева М.Н., Шукурова М.Ф. Обучение теме «множества неотрицательных целых чисел» с технологией «Бумеранг». Проблемы педагогики, 6:51 (2020), 81-83.
21. Mardanova F.Ya., Rasulov T.H. Advantages and disadvantages of the method of working in small group in teaching higher mathematics. Academy, 4:55 (2020), 65-68.
22. Марданова Ф.Я. Рекомендации по организации самостоятельной работы в высших учебных заведениях. ВНО, 17:95 (2020), Часть 2, С. 83-86.
23. Курбонов Г.Г. Информационные технологии в преподавании аналитической геометрии. Проблемы педагогики, 2:53 (2021), 11-14.

24. Курбонов Г.Г. Интерактивные методы обучения аналитической геометрии: метод Case study. Наука, техника и образование, 8:72 (2021), 44-48.
25. Курбонов Г.Г. (2021). Информационные технологии в преподавании аналитической геометрии. Проблемы педагогики, 2(53), 11-14.
26. Ахмедов О.С. Метод «диаграммы венна» на уроках математики. Наука, техника и образование, 8:72 (2020), 40-43.
27. Ахмедов О.С. Основные требования к языку учителя математики. Наука, техника и образование, 2-2:77 (2021), 74-76.
28. Умарова У.У. Применение триз технологии к теме «Нормальные формы для формул алгебры высказываний». НТО, 9:73 (2020), 32-35.
29. Умарова У.У. Роль современных интерактивных методов в изучении темы «Множества и операции над ними». Вестник науки и образования, 16:94 (2020), часть 2, 21-24.
30. Расулов Х.Р., Раупова М.Х. Роль математики в биологических науках. Проблемы педагогики № 53:2 (2021), с. 7-10.