



4
2023

FIZIKA, MATEMATIKA *va* INFORMATIKA

ILMIY-USLUBIY JURNAL

2001-yildan chiqa boshlagan

Toshkent – 2023

- Bosh muharrir** – Xolboy IBRAIMOV pedagogika fanlari
doktori, professor
- Muharrir** – Bakhshillo Amrillayevich OLIMOV f.-m.f.n.,
v.v.b., professor
- Mas’ul kotib** – Riskeldi Musamatovich Turgunbayev f.-m.f.n.,
professor



TAHRIR HAY’ATI A’ZOLARI

IBRAIMOV Xolboy

AYUPOV Shavkat Abdullayevich

OLIMOV Bakhshillo Amrillayevich

AKMALOV Abbas Akromovich

KUVANDIKOV Oblokul

IBRAGIMOV Berdimurot

MUXAMEDYAROV Kamildjan Sadikovich

MANSUROV O’ktamjon Nosirboyevich

TURGUNBAYEV Riskeldi Musamatovich

KALANDAROV Ergash Kilichovich

MUSURMONOV Raxmatilla

MAXMUDOV Abdulxalim Xamidovich

MAMARAJABOV Mirsalim Elmirzayevich

BOZOROV Erkin Xojiyevich

Muassis:

**T.N.Qori Niyoziy nomidagi O‘zbekiston Pedagogika fanlari
ilmiy tadqiqot instituti
71 256 53 57**



YADRO FIZIKAVIY JARAYONLARNI O'RGANISHDA SIMMETRIYA VA SAQLANISH QONUNLARINING O'RNI VA AHAMIYATI

*K.R Nasriddinov, Chirchiq davlat pedagogika universiteti professori
E.N Xudayberdiyev, Navoiy davlat pedagogika instituti professori v.b.*

Maqolada yadro fizikasi fanini o'qitishda dialektik tahlil elementlaridan foydalanish asosida ta'lim samaradorligini oshirish metodikasi bayon etiladi. Mikroolam jarayonlari qonuniyatlaridagi simmetriya va saqlanish qonunlari orasidagi uzviy bog'lanishlar hamda ularning ta'lim jarayonida va ilmiy tadqiqotlardagi ahamiyati ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: *Yadro fizikasi, simmetriya, saqlanish qonunlari, elementar zarralar, kvant sonlar, invariantlik, fazo va vaqt, kalibrovka almashtirishlari.*

The article describes a methodology for improving the effectiveness of teaching based on the use of elements of dialectical analysis in teaching the subject of nuclear physics. The inextricable links between the laws of symmetry and conservation in the laws of microcosm processes, as well as their importance in the educational process and scientific research are shown.

Keywords: *nuclear physics, symmetry, conservation laws, elementary particles, quantum numbers, invariance, space and time, gauge permutations.*

В статье изложена методика повышения эффективности обучения на основе использования элементов диалектического анализа в преподавании предмета ядерная физика. Показаны неразрывные связи между законами симметрии и сохранения в закономерностях процессов микромира, а также их значение в образовательном процессе и научных исследованиях.



***Ключевые слова:** ядерная физика, симметрия, законы сохранения, элементарные частицы, квантовые числа, инвариантность, пространство и время, калибровочные перестановки.*

Olamdagi barcha borliq – materiya uzluksiz harakatda va o'zgarishda bo'lganligi uchun materiyaning o'zgarishlarini o'rganishda shu o'zgarish qonuniyati aniqlanadi. Qaralayotgan o'zgarishning qonuniyati deganda borliq bilan bog'liq biror xususiyat yoki hodisaning kechishi jarayonining takrorlanishi nazarda tutiladi. Shunday qilib takrorlanuvchi xususiyat yoki qonuniyatning vaqt o'tishi bilan saqlanishi(o'zgarmasligi) tushunchasi va saqlanish qonunlari yuzaga keladi. Agar bunday saqlanishni vaqt o'qi yoki biror koordinata sistemasiga nisbatan akslantirish, burish, inversiyalash sifatida qarasak bunday saqlanish qonuni biror bir simmetriya turi bilan mos tushishini ko'ramiz. Demak, saqlanuvchi kattalik yoki qonuniyat va unga mos simmetriklik deganda nafaqat tom ma'nodagi o'zgarmaslik, balki o'zgarish qonuniyatining saqlanishi ham nazarda tutiladi.

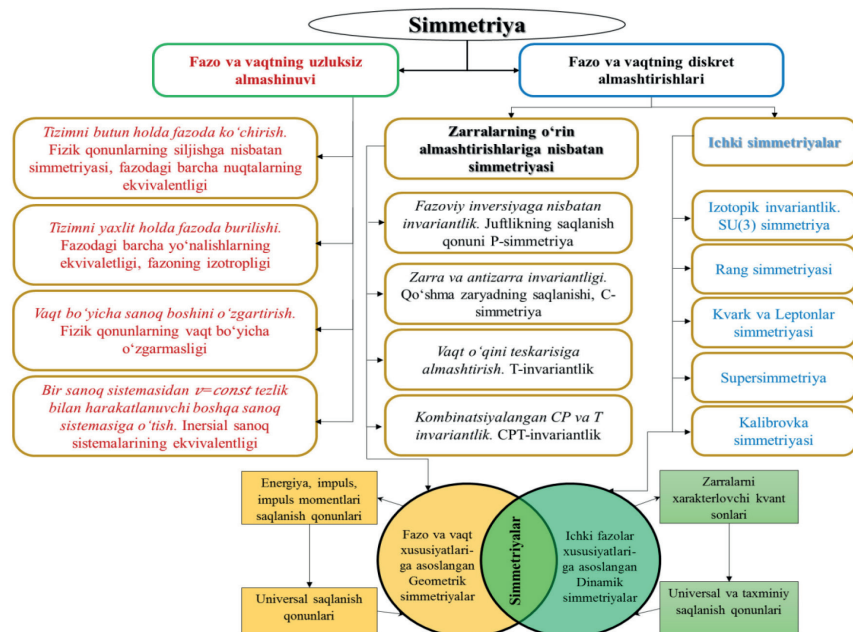
Yadro fizikasi bo'limini o'qitishda mavzularni fizikaviy hamda dialektik jihatdan tahlil qilish qonuniyatning mohiyatini chuqurlashtirib o'rganishga xizmat qiladi. Mikroolam qonuniyatlarida simmetriya va saqlanish qonunlarining mazmun va mohiyati klassik fizikadagi talqinidan ma'lum ma'noda farq qiladi [1].

Agar biror fizik tizimni xarakterlovchi kattaliklar yoki bu kattaliklarining vaqt bo'yicha o'zgarishi ma'lum bir operatsiyalar yoki almashtirishlarda o'zgarishsiz qolsa bu qonuniyatlar yoki kattaliklar simmetriyaga ega deyiladi.

Fizikada simmetriya deganda biror-bir “xususiyat”ning o'zaro almashtirishlar (masalan, klassik – norelyativistik fizikadagi Galiley yoki relyativistik fizikadagi Lorens almashtirishlari) da o'zgarmay qolishi nazarda tutiladi. Natijada, o'zaro almashtirishlarda o'zgarmay

qolgan bu “xususiyat” biror – bir kattalikning vaqt bo'yicha o'zgarmay qolishiga, ya'ni saqlanishiga olib keladi. Vaqt bo'yicha o'zgarmay qoladigan kattalikka dinamik invariant deyiladi. Demak, fizikada simmetriya natijasida, ya'ni o'zaro almashtirishlarda biror “xususiyat”ning o'zgarmasligi natijasida saqlanish qonunlari yuzaga keladi.

Agar har qanday fizik jarayon fazoning biror sohasi va ma'lum vaqtda sodir bo'lishini inobatga olsak, biz yuqorida aytib o'tgan “xususiyat” fazo va vaqtga tegishli bo'lishi mumkinligi kelib chiqadi. Fizikaviy qonuniyatlarning fazo va vaqtning almashtirishlarida saqlanishi bo'yicha ikki xil simmetriya guruhiga ajratiladi (1-rasm).



1-rasm. Fazo va vaqtning uzluksiz hamda diskret almashtirishlari bo'yicha simmetriya guruhleri



Shunday “xususiyat”lardan birinchisi fazoning bir jinsliligidir. Fazo bir jinsli deganimizda uning barcha nuqtalarining teng huquqliligi (ekvivalentligi) nazarda tutiladi. Shu sababli tabiat qonunlari fazo almashtirishlariga nisbatan invariantdir. *Fazoning bir jinsliligi “xususiyati” impulsning saqlanish qonuniga olib keladi.*

Fazoning yana bir “xususiyat”i uning izotropligidir, ya’ni fazodagi barcha yo’nalishlarning ekvivalentligi, teng huquqliligidir. Buning natijasida fizik qonunlar koordinatalar sistemasining (koordinatalar sistemasi boshi O nuqtaga nisbatan) burilishlariga nisbatan invariant (o’zgarmas) bo’ladi. *Fazoning izotrop “xususiyati” impuls momentining saqlanish qonuniga olib keladi.*

Vaqtning o’ziga xos “xususiyat”i - uning bir jinsliligidir, ya’ni vaqt intervallarining ekvivalentligidir. Agar biz biror jarayonni qarayotgan bo’lsak, bu jarayon boshlang’ich vaqtni tanlashimizga, ya’ni sanoq sistemasining vaqt bo’yicha siljishiga bog’liq emas. Natijada barcha fizik jarayonlar vaqt bo’yicha sanoq boshini qanday tanlashimizdan qat’iy - nazar bir xilda sodir bo’ladi. Yoki bo’lmasa bizga ma’lum qonunlar har doim ishlayveradi va vaqt o’tishi bilan noto’g’ri bo’lib qolmaydi. *Vaqtning bir jinsliligi energiyaning saqlanish qonuniga olib keladi.* Demak, fazo va vaqtning biror “xususiyat” ining o’zgarmasligi (ekvivalentligi) fazo va vaqt almashtirishlariga (siljish va burilishlarga) nisbatan tabiat qonunlarining invariantligini bildiradi va shu bilan birga har bir simmetriya – “xususiyat” biror saqlanish qonuniga olib keladi. Bunday fazo va vaqt almashtirishlariga nisbatan simmetriyaga *geometrik simmetriya* deyiladi.

Bundan tashqari, o’zaro ta’sirlar va zarralar xossalarini o’zida mujassamlashtirgan dinamik-ichki simmetriyalar ham mavjud. Ichki simmetriya deganda ichki “yashirin” fazodagi, ya’ni biz odatda bilgan fazo – vaqt bilan bog’liq bo’lmagan fazodagi simmetriya (masalan, izotopik fazodagi izotopik simmetriya) tushuniladi (1-rasm). Ayrim adabiyotlarda ichki fazo va ichki simmetriyalar yashirin fazo va yashirin



simmetriyalar deb ham ataladi. Bir qarashda ichki fazolar va ular bilan bog'liq simmetriyalar hamda bu simmetriyalarga asoslangan saqlanish qonunlari sun'iydek ko'rinadi. Shunga qaramay, ular chuqur ma'noga ega [2].

Demak, yuqoridagi mulohazalardan kelib chiqib "simmetriya" tushunchasini quyidagicha talqin qilish mumkin:

Har qanday fizik jarayon fazoda (geometrik va ichki) va vaqtda sodir bo'lganligi sababli fazo (geometrik va ichki) va vaqtning simmetrik "xususiyatlari" fizik jarayonlarda o'zlarini "namoyon" qiladi. Shunday ekan, fizika nuqtayi nazaridan "simmetriya" tushunchasini quyidagicha ta'riflashimiz mumkin bo'ladi:

Simmetriya – fazo (geometrik va ichki) va vaqtning biror bir xususiyatining har qanday almashtirishlarda ustma - ust tushishi, ya'ni biror bir xususiyatning o'zgarmasligidir.

Endi zarralar olamidagi saqlanish qonunlariga to'xtalib o'tamiz. Chunki yuqorida qarab chiqqan kattaliklar shu saqlanish qonunlari asosida yuzaga keladi. Birinchi qarashdayoq bu kattaliklarning ayrimlari sun'iy ravishda kiritilgan va zarralarga berilgan ayrim qiymatlari ixtiyoriy bo'lib ko'rinadi. Lekin qarab chiqilgan kattaliklar - kvant sonlari chuqur fizik ma'noga ega va ular barcha yoki ayrim jarayonlarda saqlanadilar.

Yadro va elementar zarralar fizikasida saqlanish qonunlari fizik tabiatiga ko'ra uch guruhga bo'linadi [3].

1 – guruh: fazo va vaqtning to'rt o'lchovli geometriyasi bilan bog'liq bo'lgan energiya, impuls, impuls momenti, spin, CP – juftlik, T – juftlikning saqlanish qonuni.

2 – guruh: elektr, barion va lepton zaryadlarining saqlanish qonunlari

3 – guruh: ba'zi o'zaro ta'sirlardagina bajariladigan saqlanish qonunlari.

Saqlanish qonunlari boshlang'ich va oxirgi holatlarni xarakterlovchi



kattaliklar orasidagi tenglikni ifodalaydi. Neter teoremasiga ko'ra, saqlanish qonunlari invariantlik prinsiplari bilan bog'liqdir.

Klassik fizikada saqlanish qonunlari fazo–vaqtning aniq simmetriya xususiyatlaridan kelib chiqadi. Harakatni ifodalovchi dinamik tenglamalar ma'lum ko'rinishga ega bo'ladi va shu tenglamalardan saqlanish qonunlari bevosita kelib chiqadi. Saqlanish qonunlari vaqt va fazodagi uzluksiz siljishlarga va fazodagi uzluksiz burilishlarga nisbatan simmetriya mavjudligidan kelib chiqadi. Shu bilan birga bu saqlanish qonunlari soni klassik fizikada cheklangan, ya'ni energiya, impuls va impuls momentlari saqlanish qonunlari mavjud.

Kvant fizikasiga kelsak quyidagi farqni ko'rishimiz mumkin:

kvant fizikasida saqlanish qonunlari klassik fizikaga qaraganda ko'proqdir. Chunki, kvant fizikasida fazo–vaqtning uzluksiz almashtirishlari bilan birga, ularning diskret almashtirishlarga nisbatan simmetriya xususiyatlari hamda klassik fizikaga xos bo'lmagan ichki fazodagi simmetriyalar ham kuchga kiradi (masalan, kuchli ta'sirning elektr zaryadiga bog'liq bo'lmasligi izospin simmetriyani yuzaga keltiradi).

Klassik fizikaga o'xshamagan holat yuzaga keladi, ya'ni saqlanish qonunlari ma'lum o'zaro ta'sir turida saqlanib boshqalarida saqlanmaydi, ya'ni taxminiy xarakterga ega bo'ladi. Masalan, izospin saqlanish qonuni kuchli o'zaro ta'sirda saqlanadi, elektromagnit o'zaro ta'sirda esa buziladi. O'zaro ta'sir qanchalik intensiv sodir bo'lsa, unga shuncha ko'p saqlanish qonuni mos keladi. Yana bir holat mavjudki, kvant fizikasida ko'pincha tenglamalar noma'lum ko'rinishga ega, shu sababli ham saqlanish qonunlari muhim ahamiyat kasb etadi va faqat saqlanish qonunlarigina zarralar xususiyatlari to'g'risidagi ma'lumotlarni o'zida mujassamlashtirgan bo'ladi. Quyidagi 1-jadvalda "Yadro fizikasi" bo'limida saqlanish qonunlari va bu qonunlarga mos keluvchi invariantliklar keltirilgan [4].

1-jadval

№	Saqlanish qonuni	Simmetriya turi
1.	Energiyaning saqlanish qonuni	Vaqtning bir jinsliliigi
2.	Implusning saqlanish qonuni	Fazoning bir jinsliliigi
3.	Impuls momentining saqlanish qonuni	Fazoning izotropligi
1.	4-impuls saqlanish qonuni	Minkovski fazosining bir jinsliliigi
2.	J-impuls momenti saqlanish qonuni	Fazoning izotropligi
3.	q-elektir zaryadining saqlanish qonuni	Dinamik tenglamalarning kalibrovkalik almashtirishga nisbatan invariantligi
4.	L-lepton zaryadi saqlanish qonuni	Kalibrovkalik almashtirishga nisbatan invariantlik
5.	B-baron zaryadining saqlanish qonuni	Kalibrovkalik almashtirishga nisbatan invariantlik
6.	S-g'alatilik soni saqlanish qonuni	G'alatilik ichki fazosining g'alatilik xususiyatining bir jinsligi
7.	Izospin saqlanish qonuni	Izospin almashtirishlarga nisbatan invariantlik(yadro kuchlarga bog'liq emasligi)

O'zaro kuchsiz ta'sirda fazoviy va zaryad juftliklari ham saqlanmaydi. Bu xususiyatlarga alohida to'xtalib o'tamiz. Biz qarab chiqqan saqlanish qonunlarini ixcham ko'rinishda quyidagicha ifodalash mumkin.

1. Barcha jarayonlarda energiya, impuls va impuls momenti saqlanishi, hamda $\Delta q = 0, \Delta L = 0, \Delta B = 0$ bo'lishi kerak.

2. Kuchli o'zaro ta'sir jarayonlarida $\Delta T = 0, \Delta S = 0, \Delta C = 0$. Lekin bu jarayonlarda qatnashuvchi barcha zarralar adronlar bo'lishi kerak.

3. Elektromagnit jarayonlarda $\Delta T \neq 0, \Delta T_3 = 0, \Delta S = 0, \Delta C = 0$ adronlar, zaryadlangan leptonlar, fotonlar qatnashgan holda.

4. Kuchsiz o'zaro ta'sirlarda 2- va 3- banddagi qoidalar bajarilmaydi. Agar bu qoidalar bajarilgan bo'lib, jarayonda neytrino qatnashsa ham



kuchsiz jarayon hisoblanadi. Shu o'rinda saqlanish qonunlariga bog'liq bo'lmagan umumiy qoidani ham aytib o'tish o'rinli: agar ma'lum jarayonda oxirgi zarralar soni qancha kam va ular umumiy massasi qancha kichik bo'lsa, bu jarayonning sodir bo'lish ehtimolligi shuncha katta bo'ladi. *CPT* -teoremaga kelsak, uni quyidagicha ta'riflashimiz mumkin: Agar biror jarayonga birdaniga $\hat{C}$ -, $\hat{P}$ - va $\hat{T}$ - operatorlarni qo'llasak, hosil bolgan jarayon boshlang'ich jarayon bilan bir xil ehtimollikda sodir bo'ladi.

Yuqorida keltirilgan tahlillardan ko'rinadiki, bizni o'rab turgan Olam va unda kechayotgan fizik jarayonlar haqidagi tasavvurlarimizning shakllanishi tabiat hodisalari - tabiat qonunlarining simmetriya tamoyillari ketma-ketligida amalga oshiriladi. Ya'ni, "tabiat hodisalarini tabiat qonunlari boshqaradi, tabiat qonunlari asosida esa simmetriya tamoyillari yotadi" degan mantiqiy ketma-ketlik doimo o'rinlidir. Ta'lim jarayonida simmetriya qonunlarining o'rni va ahamiyatini ham dialektik, ham aniq bir fan nuqtayi nazaridan tahlil etish va tushuntirish nafaqat o'qitilyotgan fanni chuqurlashtirib o'rganishga, balki shu sohada ilmiy tadqiqotlarda yangi kashfiyotlar uchun yo'nalish sifatida xizmat qiladi.

Adabiyotlar:

1. В. Гейзенберг. Развитие понятий в физике XX столетия. // Вопросы философии. 1975. № 1. М., с.88.
2. Xudayberdiyev E.N. Mikroolam qonuniyatlarini o'rganishda simmetriya va saqlanish qonunlari integratsiyadan foydalanishning metodologik asoslari // Fizika fanini axborot va innovatsion Texnologiyalar muhitida o'qitishning Zamonaviy tendensiyalari: Muammo va yechimlar mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari. – Navoiy. 2022. 456-460 b.
3. Окунь Л.Б. Физика элементарных частиц. М.: 1984. с.9.
4. Nasriddinov K.R., Madaliyev A.M., Umumiy fizika elementar zarralar fizikasi asoslari. Ch.: 2021.



MUNDARIJA

ILMIY-OMMABOP BO‘LIM

B.A.Olimov. Laboratoriya va namoyish tajribalarini xalqaro texnologiyalar asosida tashkil qilish	3
N.R. Zaynalov, M.A.Vafayev, U.B. Sharipova. C++ dasturlash tilida to‘plam kutubxonasi haqida.....	11
K.R. Nasriddinov, E.N. Xudayberdiyev. Yadro fizikaviy jarayonlarni o‘rganishda simmetriya va saqlanish qonunlarining o‘rni va ahamiyati.....	17

MATEMATIKA JOZIBASI

Ж.А.Элмуродов. Геометрия курсини ўқитиш самарадорлигини оширишда очик ахборот-таълим муҳитидан фойдаланиш методикаси	25
---	----

ILG‘OR TAJRIBA VA O‘QITISH METODIKASI

J.D. Ashurov. “Fikr, sabab, misol, umumlashtirish (fsmu)” metodi yordamida “radiofarmatsevtik preparatlarning gamma terapiyada qo‘llanilishi” mavzusini yoritish.....	33
R.V.Qosimjonov. Yadro modellari mavzusida seminar mashg‘ulotini tashkil etish metodikasi.....	41
K.B.Masharipov. Umumta’lim maktablarida texnologiya fanini o‘qitishda va o‘quvchilarni kasbga yo‘naltirishda fanlararo integratsiyaning o‘rni.....	49
Ю.Землина. Изучение физики через математику в начальной школе: возможности учебников нового поколения.....	56
U.A.Madaminov. «WEB dasturlashga kirish» fani bo‘yicha zamonaviy mobil ilovalar ishlab chiqishning didaktik tamoyillari	64

OLIMPIADA VA MASALALAR YECHISH BO‘LIMI

Masalalar va yechimlar	72
B.A.Olimov, U.O.Raxmonov. Xalqaro fan olimpiadalari g‘oliblari	87

TALAB, TAKLIF VA TAHLIL

Sh.Sh.Shaymardanov, A.Murodov, M.Majidova. Geogebra dinamik matematik dasturi - matematikani o‘qitishning zamonaviy vositasi sifatida.....	94
D.J.Meliqo‘ziyev, I.M.Eshboltayev. O‘quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini rivojlantirishda pisa xalqaro baholash dasturi asosida elektrostatika bobidan amaliy topshiriqlar.....	99
K.O.Sadikov, G.T.Aytjanova. Ba’zi tengsizliklarni isbotlashning o‘zgarishni qo‘shiluvchilarga ajratish usuli.....	106
S.Xakimova. Universitetlarda dasturlash paradigmalari fani amaliy mashg‘ulotlarini semiotic yondashuvni qo‘llash asosida o‘qitish.....	114
M.T. Shodmonqulov. Qurilish materiallarini ishlab chiqarishda matematik modellar va dasturlash tillari integratsiyasidan foydalanib dasturiy vositalar yaratish	123
Т.З. Насиров, Х.К. Худоева. Эффективность использования виртуальной среды phet на уроках физики для объяснения строения атома.....	129
Х.Н.Каримов. Ўзлаштириш даражасини бошқарувчи билимларни баҳоловчи кредит тизимида физика ўқитиш методикаси.....	137



Jurnalning ushbu sonini
tayyorlashda qatnashganlar:
B. Olimov, F. Saidova, M. Ashurova, R. Turgunboyev, F. Ochilov
Kompyuterda sahifalovchi: M. Dadajanova.

O‘zbekiston Respublikasi Matbuot va axborot agentligida
№ 0103 tartib raqami bilan ro‘yxatdan o‘tgan.
O‘zbekiston Respublikasi Oliy Attestatsiya Komissiyasi Filologiya,
Pedagogika va psixologiya fanlari bo‘yicha ekspert kengashi tavsiyasi
(21.04.2014. №4) va Rayosat qarori (30.04.2014. №205/3) ga asosan
fan doktori ilmiy darajasiga talabgorlar jurnallari ro‘yxatiga «Fizika,
matematika va informatika» jurnali kiritilgan.

Tahririyat manzili:
Toshkent shahri, Bratislava ko‘chasi, 2-uy.
T.N.Qori Niyoziy nomidagi O‘zbekiston Pedagogika fanlari
ilmiy tadqiqot instituti

FIZIKA, MATEMATIKA va INFORMATIKA jurnali

Web-site: <http://uzpfiti.uz/uz2/fizika,matematika,informatika.htm>
E-mail: fizmat_jurnali@inbox.uz

Bosishga ruxsat etildi. 2023 y. Qog‘oz bichimi 60x84 $\frac{1}{16}$.
Ofset bosma usulida bosildi. 7 bosma taboq.
Adadi nusxa . Buyurtma № 2

“BIZNES POLIGRAF” MCHJ bosmaxonasi,
Toshkent shahar, Chilonzor katta Qozirobod 65 uy.

