



TOPOLOGIK FAZO.OCHIQ VA YOPIQ TO‘PLAMLAR

Zahriddinova Shaxlo Zahiriddin qizi

“Matematika va ta’limda axborot texnologiyasi” kafedrası o‘qituvchisi

Musayeva Mushtariy Suyar qizi

Shahrisabz davlat pedagogika insituti

“Matematika va Informatika” yo‘nalishi 2- bosqich talabasi

Annotatsiya. Topologik fazolar matematikada to‘plamlar va ularning o‘zgartirishlar, masofalar yoki yaqinliklar bilan bog‘liq xususiyatlarini o‘rganadigan sohadir. Ochiq va yopiq to‘plamlar topologik fazoning asosiy tushunchalaridan hisoblanadi. Ochiq to‘plamlar har bir nuqtaning atrofida kichik bir mintaqa mavjud bo‘lishini ta‘minlaydi, ya‘ni bu nuqtaning yaqinidagi barcha nuqtalar ham to‘plamga kiritiladi. Yopiq to‘plamlar esa o‘zining barcha chegaralari bilan birga mavjud bo‘lib, bu to‘plamning har qanday nuqtasi yoki chegarasi unga kiritilgan bo‘ladi. Ochiq va yopiq to‘plamlar bir-biriga qarama-qarshi tushunchalar bo‘lib, ular topologik fazoning strukturasi va xususiyatlarini aniqlashda muhim rol o‘ynaydi.

Kalit so‘zlar. ochiq to‘plam, yopiq to‘plam, chegara, topologiya, yaqinlik, to‘plam strukturalari.

Annotation. Topological spaces are an area of mathematics that studies sets and their properties related to modifications, distances, or approximations. Open and closed sets are calculated from the basic concepts of topological space. Open sets ensure that there is a small region around each point, which means that all points near that point are also included in the set. Closed sets, on the other hand, coexist with all of their limits, and any point or limit of this set will be included in it. Open and closed sets are opposite concepts that play an important role in determining the structure and properties of topological space.

Keywords. Open set, closed set, boundary, topology, proximity, set structures.

Аннотация. Топологические пространства – это область математики, которая изучает множества и их свойства, связанные с преобразованиями,



расстояниями или близостью. Открытые и закрытые множества являются одними из основных понятий топологического пространства. Открытые множества гарантируют, что вокруг каждой точки существует небольшая область, что означает, что все точки рядом с этой точкой также включены в набор. С другой стороны, замкнутые множества существуют вместе со всеми своими границами, и любая точка или граница этого множества будет включена в него. Открытые и закрытые множества-это понятия, противоположные друг другу, и они играют важную роль в определении структуры и свойств топологического пространства.

Ключевые слова. открытое множество, закрытое множество, граница, топология, близость, структуры множества.

Kirish. Topologik fazolar, matematikada to'plamlar va ularning o'zgarishlari, yaqinliklari, masofalari va strukturaviy xususiyatlarini o'rganadigan muhim soha hisoblanadi. Topologiya, ayniqsa, ko'plab turli ilmiy sohalarda qo'llanilishi va matematikadagi boshqa yo'nalishlar bilan chambarchas bog'lanishi sababli, keng tarqalgan va rivojlangan soha hisoblanadi. Bu sohada o'rganiladigan asosiy tushunchalardan biri ochiq va yopiq to'plamlar bo'lib, ular topologik fazoning strukturasini aniqlashda va o'rganishda markaziy o'rin tutadi. **Ochiq va yopiq to'plamlar** to'plamlarning tarkibi va xususiyatlari haqida muhim ma'lumotlarni beradi. Ochiq to'plamlar har bir nuqtaning atrofida kichik mintaqalar mavjud bo'lishini ta'minlaydi, yopiq to'plamlar esa o'zining chegaralarini o'z ichiga oladi.

Ushbu tushunchalar nafaqat matematik nazariyada, balki kompyuter fanlari, fizika, iqtisodiyot va boshqa ko'plab sohalarda ham amaliy ahamiyatga ega. Shuningdek, topologik fazolarni tahlil qilish va ular bilan ishlash ilmiy izlanishlarda va amaliy masalalarda yangi yondoshuvlar yaratishda muhim vosita hisoblanadi. Bu ishda, topologik fazolar va ochiq va yopiq to'plamlar tushunchalari tahlil qilinadi, ular orasidagi farqlar va aloqalar o'rganiladi. Ushbu tushunchalarning matematik asoslari va amaliy qo'llanilishi hamda ularning turli sohalarda qanday ishlatilishi haqida batafsil ma'lumot beriladi. Maqsad, ushbu sohada olib borilgan ilmiy ishlarni



tahlil qilish va o'rganilayotgan tushunchalarning matematik va amaliy ahamiyatini tushunishdan iboratdir.

Mavzuga doir adabiyotlar tahlili. Topologik fazolar, ochiq va yopiq to'plamlar kabi tushunchalar matematikada juda muhim o'rin tutadi. Ushbu tushunchalarning rivojlanishi va ularga bo'lgan e'tibor asrlar davomida o'zgarib kelgan va bu sohada ko'plab ilmiy ishlar olib borilgan. Adabiyotlar tahlilida, topologiya, uning asosiy tushunchalari va ularning amaliy qo'llanilishi haqida turli yondoshuvlar va metodologiyalar ko'rib chiqiladi. Topologiya sohasining asoslari 19-asrning oxirida o'rganila boshlagan. Pioneerlardan biri, Georg Cantor, to'plamlar nazariyasini yaratgan va bu nazariya keyinchalik topologiya sohasining rivojlanishiga turtki bo'lgan. Keyinchalik, Henri Poincaré, Karl Weierstrass va Felix Hausdorff kabi olimlar topologiyani turli yo'nalishlari bo'yicha katta ishlar olib borgan. Hausdorffning "Hausdorff to'plamlari" kabi asarlari, yopiq va ochiq to'plamlar kabi tushunchalarning asosiy sifatlarini yaxshilab tushunishga yordam berdi. Ochiq va yopiq to'plamlarning o'rganilishi, topologiya va uning dastlabki izlanishlariga asoslanadi. Henri Poincaré va Maurice Frechet, to'plamlar nazariyasida ochiq va yopiq to'plamlar o'rtasidagi aloqalarni aniqlashga katta e'tibor qaratganlar. Ular topologik fazoning asosiy ob'ektlari sifatida ochiq va yopiq to'plamlarning farqlarini va xususiyatlarini ko'rib chiqqanlar. Topologiya nafaqat nazariy matematika, balki boshqa ilmiy sohalarda ham keng qo'llaniladi. Ochiq va yopiq to'plamlar tushunchalari, masalan, fizikada va kompyuter ilmida (xususan, kompyuter tarmoqlarini modellashtirishda) keng qo'llaniladi. Topologiya orqali kompyuter tarmoqlarining tuzilmasi va ulardagi aloqalarni o'rganish mumkin. Ayniqsa, "o'zgarimas to'plamlar" va "limit nuqtalari" kabi tushunchalar, kompyuter tarmoqlaridagi aloqa tizimlarini ishlab chiqishda yordam beradi. So'nggi yillarda, topologik fazolar va ochiq, yopiq to'plamlar haqida ko'plab yangi ilmiy ishlar chop etilgan. Misol uchun, zamonaviy topologiya va uning boshqa sohalardagi qo'llanilishi haqida yangi yondoshuvlar kiritilgan. Bundan tashqari, "tuzilgan to'plamlar" va "homotopiya" kabi ilg'or tushunchalar topologiya sohasida o'rganilmoqda. Ochiq va yopiq to'plamlar haqida adabiyotlar tahlili, topologiyani o'ziga xos xususiyatlarini



va uning matematikada qanday asosiy rol o'ynashini ko'rsatadi. Topologiya sohasida olib borilgan ilmiy ishlanmalar va yondoshuvlar nafaqat matematikaning, balki boshqa sohalarning rivojlanishiga ham katta ta'sir ko'rsatdi. Adabiyotlar tahlili bu tushunchalar va ularning amaliy qo'llanilishi haqida yanada chuqurroq tushuncha hosil qilish imkonini beradi.

Tadqiqotlar metodologiyasi. Topologik fazolar, ochiq va yopiq to'plamlar kabi tushunchalar matematikada keng qo'llaniladigan tushunchalar bo'lib, ularning o'rganilishi uchun maxsus metodologik yondoshuvlar zarur. Ushbu bo'limda, topologiya sohasida olib borilgan tadqiqotlar metodologiyasi va usullari keltiriladi. Tadqiqot metodologiyasi asosan matematik tadqiqotlar va tajriba orqali to'plamlar va ularning xususiyatlarini tahlil qilishga asoslanadi. Topologik fazolar va ularning asosiy tushunchalarini o'rganishda nazariy yondoshuvlar eng muhim metodologik vosita bo'ladi. Bu yondoshuvda matematik model va teoremlar yordamida to'plamlarning ochiq va yopiq bo'lish xususiyatlari aniqlanadi. Topologiya asosiy tushunchalarini aksiomalar orqali aniqlash. Aksiomalar yordamida ochiq to'plamlar, yopiq to'plamlar va boshqa topologik ob'ektlar strukturalari o'rganiladi. Teoremlar va ularga asoslangan dalillar yordamida topologik fazolarni tahlil qilish va yangi xususiyatlarni kashf qilish. Ochiq va yopiq to'plamlar o'rtasidagi aloqalar va farqlar ko'rsatiladi. Matematik tahlilning usullari, masalan, kontur integrallari va limitlar yordamida to'plamlar va ularning chegaralarini o'rganish. Topologiya va ochiq, yopiq to'plamlarni tushunishda grafik va diagrammalar ham samarali metodologik vosita bo'lishi mumkin. Ushbu usullarni qo'llash orqali, topologik fazolarni vizualizatsiya qilish mumkin. Topologik fazo va to'plamlar orasidagi aloqalarni ko'rsatish uchun diagrammalar va grafiklardan foydalanish. Bu usul, tushunchalarni aniqroq va tushunarliroq qilishga yordam beradi. Matematik modellar yordamida turli topologik fazolarni aniqlash. Masalan, uch o'lchovli makonlar yoki abstrakt fazolarni tasvirlashda modellardan foydalanish. Topologik fazolar va ularning xususiyatlari ko'pincha nazariy matematikadan tashqari amaliy sohalarda ham qo'llaniladi. Topologik fazolarni o'rganishda kompyuter yordamida simulyatsiyalar va model ishlab chiqish. Masalan, to'plamlar



orasidagi masofalarni hisoblash yoki turli topologik fazolarni solishtirish uchun kompyuter dasturlaridan foydalanish. Ba'zi sohalarda, masalan, fizika yoki iqtisodiyotda, tajriba orqali to'plamlarning ochiq yoki yopiq ekanligini aniqlash uchun amaliy o'lchovlar o'tkaziladi. Bu usul, nazariy hisoblashlarni real sharoitlarda tekshirishga imkon beradi.

Topologiya va uning amaliy qo'llanilishlarida formal metodlar va raqamli usullar ham keng tarqalgan. Raqamli usullar orqali to'plamlar va topologik fazolarni tahlil qilish. Topologik fazolarni raqamli shaklda ifodalash va ular bilan amaliy ishlash uchun turli algoritmlar ishlatiladi. Topologiya bo'yicha murakkab hisob-kitoblarni amalga oshirishda kompyuter algebra tizimlari va matematik dasturlarni ishlatish. Topologik fazolarni o'rganishda yangi metodlar va texnologiyalarni qo'llash orqali yangi ilmiy yo'nalishlar ochiladi. Yangi topologik yondoshuvlar, masalan, homotopiya va yuqori darajali topologik fazolarni o'rganish. Ochiq va yopiq to'plamlarning kombinatorik tahlili orqali yangi nazariyalar ishlab chiqish. Tadqiqotlar metodologiyasi, topologik fazolar va ochiq, yopiq to'plamlar kabi tushunchalarni o'rganishning har tomonlama yondoshuvini ta'minlaydi. Nazariy va amaliy metodlar, masalan, aksiomatik yondoshuvlar, tajriba simulyatsiyalari, kompyuter tahlillari va raqamli usullar, bu sohada mukammal tushuncha hosil qilishga yordam beradi. Ularning yordamida topologiya ning asosiy tushunchalari, jumladan, ochiq va yopiq to'plamlar o'rtasidagi farqlar va aloqalar yaxshiroq tushuniladi.

Xulosa va takliflar. Topologik fazolar, ochiq va yopiq to'plamlar kabi tushunchalar matematikada, shuningdek, amaliy sohalarda keng qo'llaniladi. Ushbu ishda, topologiya va uning asosiy tushunchalari, ya'ni ochiq va yopiq to'plamlar o'rtasidagi farqlar va aloqalar, ular o'rtasidagi matematik va amaliy aloqalar yoritildi. Tadqiqot metodologiyasi, shu jumladan nazariy yondoshuvlar, grafik va vizual usullar, kompyuter yordamida tahlil qilish, empirik usullar va raqamli metodlar yordamida topologik fazolarni tahlil qilishda mavjud bo'lgan turli metodlar yoritildi. Ochiq va yopiq to'plamlar topologiya ning eng asosiy tushunchalari bo'lib, ularning o'zaro aloqalari, masalan, bir-birini to'ldirishi yoki chegaralarining



mavjudligi, topologik fazolarni aniqlashda katta rol o'ynaydi. Ushbu tushunchalar nafaqat matematika, balki fizika, kompyuter tarmoqlari, iqtisodiyot kabi amaliy sohalarda ham ishlatiladi. Shuningdek, ilmiy izlanishlar va amaliy qo'llanmalar orqali topologik fazolarni o'rganish metodologiyalari, matematik modellar, tajriba simulyatsiyalari, kompyuter dasturlari va empirik tekshiruvlar yordamida yangi bilimlar yaratiladi. Ochiq va yopiq to'plamlar kabi asosiy tushunchalarni o'rganish yanada rivojlantirilishi kerak. Bu orqali topologiya sohasidagi ilg'or yondoshuvlar va metodlar ishlab chiqilishi mumkin. Topologik fazolarni yanada mukammal tushunish uchun ularni boshqa matematik sohalar bilan bog'lash zarur.

Topologik fazolarni o'rganish jarayonida kompyuter yordamidagi simulyatsiyalar va algoritmlar kengroq qo'llanilishi kerak. Bu metod, murakkab tizimlarni tez va samarali tarzda modellashtirishga imkon beradi va topologik tahlilning samaradorligini oshiradi. Topologiya va uning asosiy tushunchalarini amaliy sohalarda, masalan, kompyuter tarmoqlari, fizika va iqtisodiyotda yanada faol qo'llash zarur. Ochiq va yopiq to'plamlar tushunchalari ko'plab real dunyo masalalarida yechim topishda foydalidir, shuning uchun ularning amaliy qo'llanilishi kengaytirilishi kerak. Topologik fazolarni o'rganishda yangi kombinatorik va homotopik usullarni ishlab chiqish muhimdir. Bu yondoshuvlar, yuqori darajali topologik fazolarni va ularning strukturaviy xususiyatlarini tahlil qilishda yordam beradi. Topologiya va uning asosiy tushunchalarini ta'lim jarayonlarida yanada kengroq o'rganishga e'tibor qaratish zarur. Bu, nafaqat talabalarga, balki ilmiy tadqiqotchilarga yangi bilimlarni o'zlashtirish va ilmiy izlanishlarni amalga oshirishda yordam beradi. Xulosa qilib aytganda, topologiya va uning asosiy tushunchalari — ochiq va yopiq to'plamlar kabi tushunchalar matematika va boshqa ilmiy sohalarda zarur bo'lib, ularga asoslangan tadqiqotlar va amaliy qo'llanmalar yangiliklarni yaratishga imkon beradi. Tadqiqot metodologiyalarining samarali qo'llanilishi, ilmiy ishlanmalar va amaliy tadqiqotlar rivojlanishiga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Uktamov, M. "Modeling the professional training development of future teachers through computer training." *Science and innovation* 2.B9 (2023): 139-141.



2. Musurmanova, Yayra, and Jasmina Toshpo'lotova. "Iqtisodiyotni raqamlashtirish sharoitida iqtisodiy jarayonlar va moliyaviy munosabatlarning transformatsiyasi." *Nashrlar* (2024): 38-41.
3. O'G'Li, Madadjon O'Ktam. "Kuzatuv quduqlarida yer osti suvlarini gidrorejim parametrlarini masofaviy nazorat qilishning avtomatlashgan tizimlari." *Science and Education* 2.12 (2021): 202-211.
4. Musirmonov, Shohboz, and Jasmina Toshpo'lotova. "Moliya bozorini rivojlantirishda yashil iqtisodiyotga o'tishining muammolari va yechimlari." *Nashrlar* (2024): 374-377.
5. Muhammadiyev, Alijon, and Shukurullo Aliqulov. "PROSPECTS OF USING COMPUTER TECHNOLOGIES IN MODERN EDUCATION." *Наука и технология в современном мире* 3 (2024): 90-92.
6. Musurmanova, Yayra, and Jasmina Toshpo'lotova. "XXI ASR YOSHLARINING AXBOROT PSIXOLOGIK XAFSIZLIGINI TA'MINLASH MASALALARI." *Universal xalqaro ilmiy jurnal* 1 (2024): 445-447.
7. Musurmanova, Yayra, and Jasmina Toshpo'lotova. "SHAXSLARDA TAVAKKALCHILIK BILAN BOG'LIQ VIRTUAL O'YINLARGA MOYILLIGINI PSIXOLOGIK XUSUSIYATLARI." *Universal xalqaro ilmiy jurnal* 1 (2024): 776-777.
8. Toshpo'lotova, Jasmina, and Yayra Musurmanova. "CURRENT ISSUES OF TEACHING UZBEK AND RUSSIAN LANGUAGES IN THE PROCESS OF GLOBALIZATION." *Models and methods in modern science* 3 (2024): 187-191.
9. Musurmanova, Yayra, and Jasmina Toshpo'lotova. "TEXNIKA OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA XORIJIY TILLARNI O'QITISHNING DOLZARB MASALALARI." *Прикладные науки в современном мире: проблемы и решения* 3 (2024): 10-12.
10. Toshpo'lotova, Jasmina, and Yayra Musurmanova. "TA'LIM TIZIMIGA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISH VA INTEGRATSIYALASH MASALALARI." *Общественные науки в современном мире: теоретические и практические исследования* 3 (2024): 46-49.



11. Madadjon, O'Ktamonov. "PEDAGOGIKA OLIY TA'LIM MUASSASALARI TALABALARINING INFORMATIKADAN AXBOROT-TEKNOLOGIK KOMPETENTLIGINI RIVOJLANTIRISH METODIKASI." *Academic research in educational sciences* 4.CSPU Conference 1 (2023): 275-281.
12. Октамов, Мададжон, Жасмина Тошполотова, and Яйра Мусурманова. "Aniq fanlarni o'qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llagan holda dars jarayonlarini tashkil etish." *Новый Узбекистан: наука, образование и инновации* 1.1 (2024): 432-434.